DOCUMENT RESUME

ED 309 042 SE 050 683

AUTHOR Chakroff, Marilyn; Druben, Laurel, Ed.
TITLE Cultivo y Manejo de Estanques Pesqueros de Agua Fresca (Freshwater Fish Pond Culture and Management). Appropriate Technologies for Development. Manual M-1D.
INSTITUTION Peace Corps, Washington, DC. Information Collection and Exchange Div.
PUB DATE Jan 83
NOTE 185p.; For English edition, see ED 242 565; for French edition, see SE 050 682. Drawings may not reproduce well.
PUB TYPE Translations (170) -- Guides - Classroom Use - Guides (For Teachers) (052)
LANGUAGE Spanish

EDRS PRICE MF01/PC08 Plus Postage.
DESCRIPTORS *Agricultural Production; Animals; *Design Requirements; Developing Nations; *Fisheries; *Ichthyology; Postsecondary Education; Technology Transfer
IDENTIFIERS *Aquaculture; *Fishes; Peace Corps

ABSTRACT

This is the Spanish translation of a "how-to" manual, designed as a working and teaching tool for extension agents as they establish and/or maintain local fish pond operations. The manual presents information to facilitate technology transfer and to provide a clear guide for warm water fish pond construction and management. Major topic areas considered include: (1) selecting the site and type of fish farm; (2) selecting the appropriate fish; (3) constructing, preparing, managing, and harvesting the pond; (4) preserving fish; (5) problems of fish in ponds; and (6) methods of fish culture in places where ponds are not possible. A list of resources on various aspects of fish pond operation is included in an appendix. (CW)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

☒ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

P. Heady

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

INFORMATION COLLECTION & EXCHANGE

Peace Corps' Information Collection & Exchange (ICE) was established so that the strategies and technologies developed by Peace Corps Volunteers, their co-workers, and their counterparts could be made available to the wide range of development organizations and individual workers who might find them useful. Training guides, curricula, lesson plans, project reports, manuals and other Peace Corps-generated materials developed in the field are collected and reviewed. Some are reprinted "as is"; others provide a source of field based information for the production of manuals or for research in particular program areas. Materials that you submit to the Information Collection & Exchange thus become part of the Peace Corps' larger contribution to development.

Information about ICE publications and services is available through:

Peace Corps
Information Collection & Exchange
Office of Training and Program Support
806 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20526

Add your experience to the ICE Resource Center. Send materials that you've prepared so that we can share them with others working in the development field. Your technical insights serve as the basis for the generation of ICE manuals, reprints and resource packets, and also ensure that ICE is providing the most updated, innovative problem-solving techniques and information available to you and your fellow development workers.

Peace Corps

CULTIVO Y MANEJO
DE ESTANQUES PESQUEROS DE AGUA FRESCA

POR
MARILYN CHAKROFF
CUERPO DE PAZ

ILUSTRACIONES POR JOAN KOSTER
EDICION DE LAUREL DRUBEN

PEACE CORPS
INFORMATION COLLECTION AND EXCHANGE
MANUAL M-1D
JANUARY 1983

Prepared for the Peace Corps by
VOLUNTEERS IN TECHNICAL ASSISTANCE

TECNOLOGIAS APROPIADAS PARA EL DESARROLLO, CULTIVO Y TRATAMIENTO DE PECES DE AGUA FRESCA EN ESTANQUES

Sobre este Manual

El cultivo y tratamiento de peces de agua fresca en estanques es la segunda serie de publicaciones preparadas por el Cuerpo de Paz de los Estados Unidos y VITA, voluntarios en asistencia técnica. Estas publicaciones combinan las experiencias prácticas del Cuerpo de Paz con el asesoramiento técnico de VITA en áreas en las cuales trabajadores en desarrollo tienen dificultades especiales en conseguir recursos materiales.

Cuerpo de Paz

Desde 1961 los voluntarios del Cuerpo de Paz han venido trabajando en niveles limitados en todo el mundo, en programas de agricultura, salud pública y educación.

Antes de empezar su asignación de dos años los voluntarios obtienen entrenamiento en diferencias culturales, en técnica y lenguaje. Este entrenamiento los prepara para vivir y trabajar cerca de la gente de los países sede. Los ayuda también a acercarse a los problemas de desarrollo con nuevas ideas adaptables a los recursos disponibles y que son apropiados a las culturas locales.

Recientemente el Cuerpo de Paz ha establecido un servicio de Recolección e Intercambio de Información mediante el cual aquellas ideas desarrolladas durante el servicio en sus respectivas ramas pueden ser utilizadas por la gran variedad de trabajadores en el campo del desarrollo que consideren útiles dichas ideas.

Los materiales de cada campo son recolectados, revisados y clasificados en el sistema de Recolección e Intercambio de Información. Los más importantes materiales son repartidos, por lo que este sistema proporciona un importante recurso de materiales de estudio basados en cada campo de trabajo, y relacionados con sus objetivos y la manera de obtenerlos, tal como el presente Manual.

VITA

Los miembros de VITA son también voluntarios que reunen los requisitos de asistencia técnica. Proporcionando soluciones, el anhelo de ellos es la respuesta más apropiada para situaciones específicas. Sin embargo, los especialistas de VITA frecuentemente producen nuevos diseños o tecnologías adaptables que tienen valor en areas en desarrollo.

Muchos voluntarios de VITA han vivido y trabajado en el extranjero. La mayoría de ellos actualmente trabajan en los Estados Unidos y otros países desarrollados donde desempeñan oficios de ingenieros, médicos, científicos, hacendados, arquitectos, escritores, artistas, etc. Pero ellos continúan trabajando con gente de otros países por intermedio de VITA. Gracias a la contribución de ellos en cuanto a tiempo y experiencia, VITA ha venido proporcionando asistencia técnica en el tercer mundo por más de 15 años.

Las solicitudes de asistencia técnica por parte de VITA llegan de muchas naciones. Cada solicitud es enviada a un voluntario que posee el entrenamiento apropiado. Por ejemplo, las preguntas sobre peces en estanques serían enviadas a un voluntario de VITA que haya tenido experiencia trabajando en dicha area desarrollando un programa de peces en estanques en Asia y que actualmente trabaje como profesor en una Universidad.

Propósito

El Manual sobre Tecnologías Apropiadas para el Desarrollo, Cultivo y Tratamiento de Peces de Agua Fresca en Estanques es un Manual explicativo, destinado a ser usado como guía de trabajo y asesoramiento para agentes de extensión, especialmente en el establecimiento y/o mantenimiento de operaciones locales de estanques para peces.

La información es presentada: (1) para facilitar la transferencia de tecnología, y (2) para proporcionar una guía clara para la construcción de estanques para peces de agua tibia y su manejo. Una valiosa lista de recursos al final del Manual servirá como guía de información adicional para quienes deseen una mayor información sobre la operación de estanques para peces.

Personas que lo Prepararon

La fuerza tanto del Cuerpo de Paz como de VITA reside en sus voluntarios. Estos manuales representan un importante medio de comunicación de los conocimientos adquiridos por los voluntarios a través de sus experiencias y de sus potenciales invertidos.

La autora del Manual de Cultivo y Tratamiento de Peces de Agua Fresca en Estanques, Marilyn Chakroff, sirvió por tres años en las Islas Filipinas como voluntaria del Cuerpo de Paz en varios programas de cría de pescados. Ms. Chakroff, graduada como Bachelor of Sciences en Biología, actualmente es candidata al título de posgraduada en el campo de Comunicación Ambiental, en la Universidad del Estado de New York, Syracuse. Este manual lo escribió directamente basándose en sus experiencias al servicio del Cuerpo de Paz.

Joan Koster, la ilustradora, ha sido voluntaria de VITA por más de tres años. Profesora, artista profesional y escritora, Ms. Koster ha viajado y estudiado en Grecia por varios años y actualmente está preparando un manuscrito sobre telares y tejidos.

Otras Contribuciones

Es necesario agradecer también a las siguientes personas que ayudaron en la preparación de este Manual:

Dr. Peter Black, Dr. Robert Werner y Dr. David Hanselman --Facultad del Colegio de Ciencia Ambiental y Forestacion, Universidad del Estado de New York, Syracuse.

Dr. Shirley Crawford --Colegio de Agricultura y Técnica de la Universidad del Estado de New York, Morrisville.

William McLarney, Instituto de New Alchemy, Woods Hole, Massachusetts.

A.F. D'Mello, Hawkesbury Agricultural College, New South Wales, Australia.

Richard T. Carruthers, Bioproducts Inc., Warrenton, Oregon.

Dr. William Ribelin, Departamento de Ciencias Veterianarias, Universidad de Wisconsin, Madison.

Una nota especial de agradecimiento a John Goodell, de VITA, por su asesoramiento en la presentación de este Manual.

FORMULARIO DE RESPUESTA

Para su conveniencia, adjuntamos un Formulario de Respuesta. Sírvase enviárnoslo expresando sus impresiones acerca de la ayuda que le ha proporcionado el manual o la forma en que Ud. considere que se lo puede mejorar. Si el formulario no se encuentra adjunto a su copia del Manual, simplemente envíe sus comentarios, sugerencias, descripciones de problemas, etc., a la siguiente dirección:

FISH POND CULTURE
1815 North Lynn Street
Arlington, Virginia 22209
U.S.A.

C O N T E N I D O

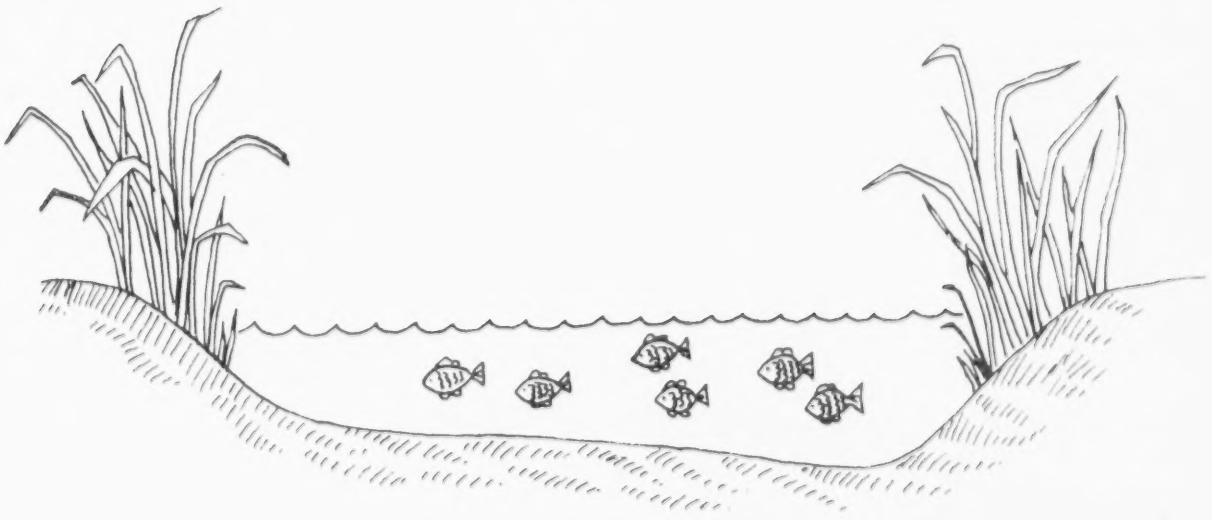
Sección		Página
	"Sobre este Manual"	
	Formulario de Respuesta	
1.	INTRODUCCION	
2.	PLANEAMIENTO: SITIO Y CLASE DE HACIENDA PESQUERA	
3.	PLANEAMIENTO: SELECCION DE PECES	
4.	CONSTRUCCION DEL ESTANQUE	
5.	PREPARACION DEL ESTANQUE	
6.	MANEJO DEL ESTANQUE	
7.	COSECHA DEL ESTANQUE	
8.	PRESERVACION DE PECES	
9.	PROBLEMAS DE LOS PECES DE ESTANQUE	
10.	OTROS METODOS DE CULTIVO DE PECES	
	Glosario	
	Fuentes de Información	
	Medidas Usadas en este Manual	

1. INTRODUCCION

¿Qué es el Cultivo de Peces?

El cultivo de peces es la reproducción de peces en estanques. La reproducción de peces en estanques, de los cuales no pueden escapar, permite la alimentación, reproducción, crecimiento y cosecha de peces en una forma bien planeada.

Es una forma de acuacultura. La acuacultura es la ciencia que trata los métodos de crecimiento (y cultivo) de vida animal y vegetal en el agua. Otras clases de acuacultura se relacionan con el crecimiento de ranas, ostras, plantas marinas, e inclusive arroz.



Historia del Cultivo de Peces en Estanques

El crecimiento de peces en estanques es una práctica muy antigua. El cultivo del pez "carp" se remonta al año 2698 B.C. en China, donde fueron cultivados en estanques localizados en granjas para la cría de gusanos de seda. El cultivo de peces parece haber existido dondequiera que una civilización se asentara por un largo período de tiempo. Por ejemplo, el cuidado de peces fue realizado en el antiguo Egipto y en China, los cuales han tenido una civilización continua por más de 4000 años. Los primeros datos escritos muestran que el primer cultivo de peces de estanques fue iniciado por Fan Lai, un chino dedicado a la cría de pescados, en el año 475 B.C.

Los antiguos romanos introdujeron el pez "carp" de Asia en Grecia e Italia. En el siglo deicisiete el cultivo de carp se efectuaba en toda Europa. Un libro escrito en Inglaterra en 1600 por John Taverner detalla el cultivo y manejo apropiado de peces y habla sobre el crecimiento del carp común. Taverner escribió también sobre la construcción de estanques, fertilización y alimentación. Otro libro escrito en el año 1805 detalla la selección de pescados durante el tiempo de poner huevos. El método de cultivo del carp común no ha cambiado mucho desde entonces.

El carp común sigue siendo un importante pez de estanques. Actualmente hay además otros peces que también son cultivados en estanques. Algunos de los más conocidos son los peces de la especie tilapia, como tilapia nilotica y tilapia mossambica. Algunos de los otros carps de China, como el plateado, el de pasto y carps de cabeza grande, también son utilizados en el cultivo en estanques. Pero lo más importante es que países de todo el mundo invierten dinero y tiempo en el descubrimiento de cuales peces encontrados en sus aguas van a desarrollarse mejor en estanques.

¿Porqué los Peces son Criados en Estanques"

La práctica del cultivo de peces en estanques comenzó como una forma más útil, para ciertos fines, que su pesca en lagos, ríos o arroyos. Por ejemplo:

- Se ha descubierto que construir un estanque para peces cerca de la casa es posible y mucho más conveniente que ir al mercado o río más cercano. Los estanques pueden construirse dondequiera que el suelo, forma de la tierra y agua sean suficientes. Esto puede parecer como si muchos factores estuvieran interrelacionados, pero como para el cultivo en estanques puede usarse una gran variedad de suelos, formas de tierra y reservorios de agua, un estanque de peces puede ser construido tanto sobre arroz sin cosechar como en un campo para agricultura que no ha sido plantado.

- Es más fácil sacar los peces fuera del estanque que pescarlos del río o arroyo; también, el número de peces que se saca de un estanque puede ser controlado, en tanto que es muy difícil saber cuantos peces pueden ser pescados en un río o arroyo en cualquier momento. Cuando el hacendado va a su estanque a sacar su merienda, él sabe que puede sacar el numero de peces que necesita rápida y fácilmente.

- El crecimiento del pez puede ser controlado. El pez puede ser alimentado con nutrición extra para obtener una mejor salida en el mercado. Es posible evitar que enemigos naturales afecten al pez. Para la persona que depende del pez como alimentación y negocio, es importante conocer los factores antes mencionados.

- El único pez que crece en el estanque es aquel que el criador elige para criar. Cuando él saca el pez del estanque sabe cual es su comida y de que clase o clases es. Cuando pesca en el lago, río o arroyo, los pescados no necesariamente serán los mejores para comer o vender.

- La crianza de peces permite al hacendado producir peces en forma poco costosa y tener una cantidad de pez administrable en su propiedad. El pez de estanque pertenece al dueño del estanque, mientras que el pez de los ríos o lagos no.

¿Porqué es Importante la Cría de Peces?

Hay muchas razones por las cuales un dueño de poca tierra podría interesarse en el cultivo de peces.

- Porque son un importante recurso alimenticio.

- La cría de pescados puede ayudar al criador a utilizar mejor su tierra.

- El cultivo de peces puede constituir una fuente extra de ingresos.

Puede haber muchas más razones que pueden determinar la cría, de acuerdo a la situación local. Los tres puntos arriba mencionados son muy generales, y se pueden aplicar a la mayoría de las situaciones. Por ello los explicamos mas detalladamente a continuación.

El Pez como Recurso Alimenticio.- Aquellos que dirigen una granja saben que todas las cosas vivas necesitan nutrición y que sin ella morirán. Sin embargo, la mayoría no conoce las características de comida que las hace más valiosas para el organismo. La comida es importante porque proporciona proteínas, vitaminas, minerales, grasas y carbohidratos, todo ello llamado "sustancias nutritivas". Ellas son materiales que el organismo tiene que ingerir para vivir y crecer y cada comida tiene cierta cantidad de cada una de estas sustancias nutritivas. Por ejemplo, algunas comidas contienen más proteínas; otras tienen más grasa que proteínas.

Dado que las comidas tienen distintas cantidades de proteínas, grasas y carbohidratos, es necesario conocer un número de clases de comidas para obtener la cantidad adecuada de cada substancia. El conjunto de todas las comidas dan al cuerpo el equilibro necesario para crecer.

La comida que la gente come es llamada dieta. El comer la cantidad adecuada de alimentos da al organismos la cantidad adecuada de proteínas, grasas, etc., y esto se llama "comer una dieta balanceada". La gente que tiene una dieta balanceada generalmente es fuerte y saludable. La gente que no tiene una buena dieta es generalmente enfermiza y débil.

Las proteínas son las partes más importantes de la comida. La proteína se forma del carbón, hidrógeno y nitrógeno, llamados elementos. La combinación de estos elementos en proteína forma la substancia nutritiva y útil. Las comidas que tienen muchas proteínas son especialmente buenas para comer, y el pez contiene una gran cantidad de proteínas.

La lista de la página siguiente muestra las comidas que las personas comen. El primer número a lado de la comida representa el número de gramos de proteína que existe en la comida cuando es fresca. El segundo número indica el número de gramos que hay en la comida cuando ha sido secada. La tabla indica que el pez, sea fresco o seco, es un excelente recurso de proteína. (100 gm de pescado seco contienen más proteínas que 100 gm de pescado fresco solamente porque a las comidas secas se les extrae el agua. Por lo tanto, 100 gm de pez fresco pesa menos cuando está seco).

13

Si los campesinos de su localidad comen actualmente mucho pescado y les gusta, el cultivo de peces no será difícil de introducir. Si no comen pescado frecuentemente, éllo se debe tener presente cuando se habla del pescado como alimento saludable, ya que puede no ser, desde su punto de vista, la razón importante para querer criar peces.

CONTENIDO DE PROTEINAS EN LOS ALIMENTOS *

ALIMENTO	FRESCO (gramos proteína por 100 gm)	SECO (gramos proteína por 100 gm)
PESCADO		
(Arenque grasoso)	17	46
No grasoso (eglefino)	16	84
CARNE		
Res	20	67
Cerdo	20	67
Hígado	20	67
PRODUCTOS LACTEOS		
Leche	3.4	26
Huevos	12	46
CEREALES		
Trigo	12	14
Maiz	10	11
Avena	10	11
Arroz	8	9
SEMILLAS ACEITOSAS		
Soya	33	37
Algodón	20	21
Ajonjolí	21	22
VEGETALES DE HOJA VERDE		
Col	1.4-3.3	24
Espinaca	2.3-5.5	26
RAICES		
Yuca o tapioca	0.7	2
Papas	2.1	9
Camote (boniato, batata)	2.1	7
Plátanos	1.0	3

* Estos valores son solamente calculados; la cantidad de proteínas varía, de acuerdo a la edad, talla, y calidad de comida, y de cómo fue cocinada o almacenada.

Fuente de información: Aylward and Jul (1975)

Pero hay otras razones que el criador puede tener en cuenta; por ejemplo, si sabe que el cultivo de peces no ofrece dificultades, puede considerar hacerlo; o que su carne es más barata que otras clases y que está disponible como alimento durante todo el año.

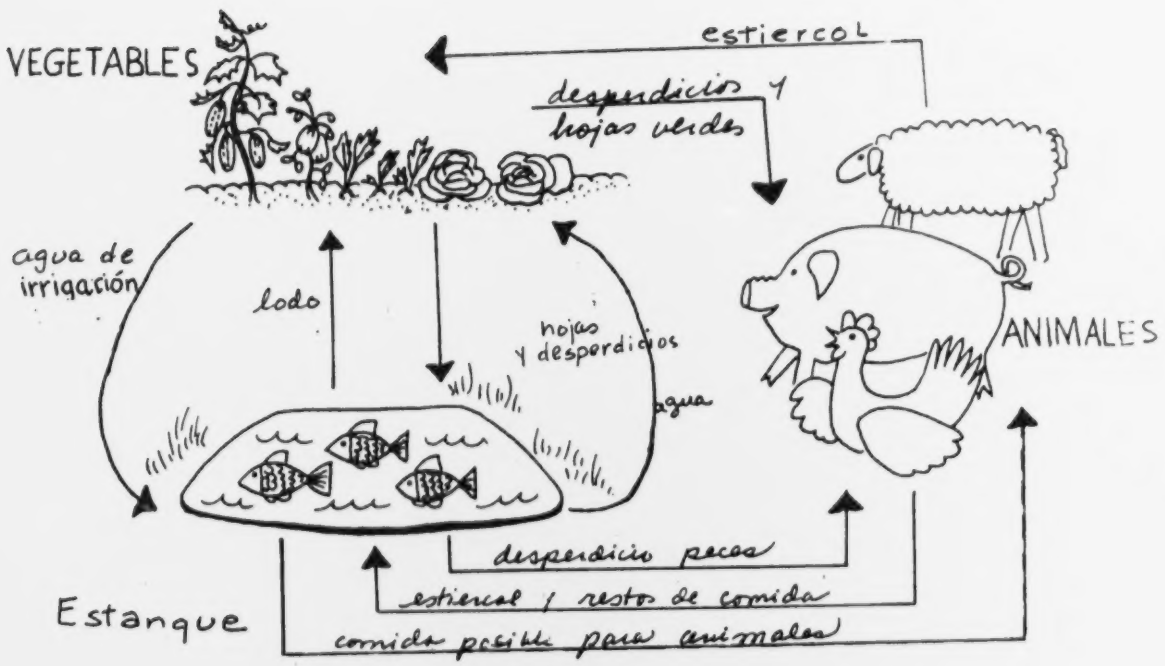
MEJOR USO DE LA TIERRA. Algunos hacendados pueden interesarse más si se dan cuenta de que si usan la tierra para criar peces pueden obtener dos resultados: Proveer un recurso alimenticio y hacer mejor uso de sus tierras. La "cría de peces" puede ser llamada cultivo de peces, porque el hacendado encuentre que el crecimiento de peces es similar al planeamiento de cultivo de la tierra, utilizando las mismas ideas que cuando está planeando las cosechas. Ya sea que el hacendado plante peces o cultivos o se dedique a la cría de animales, él está usando la tierra en diferentes modos. Su anhelo, en todos esos usos, es aumentar la producción de alimento y el rendimiento de su cosecha. Lo que los hacendados y otras gentes no se dan cuenta es que con el cultivo de peces se puede obtener mucho provecho de la tierra. A continuación mencionamos algunas de las formas por las cuales el cultivo de peces ayuda a mejorar y aumentar el uso de la tierra.

- La tierra se desgasta cuando año tras año se planta el mismo cultivo, ya que lo que se planta desgasta las substancias nutritivas del suelo. Más adelante empieza a desmejorar su crecimiento. Los estanques para peces pueden construirse en estas tierras, fertilizadas para facilitar alimento para los peces. Después de algunos años de fertilizar la tierra y cultivar peces, el suelo debajo del estanque recobrará algunas de las substancias nutritivas gastadas por las cosechas anteriores año por año. De esta manera la tierra puede ser usada nuevamente para sembrar.

- Algunos hacendados tienen tierras que no son muy buenas para dar buenas cosechas; arenosas, por ejemplo. Pero es posible construir estanques en suelos arenosos, dando así uso a la tierra que antes no tenía mucho valor para él.

- Hay muchas formas de integrar el cultivo de pez a los planes del hacendado sobre su tierra. Lo más importante es que todas estas maneras ayudan al hacendado a obtener más ganancia y la mayor parte de las veces sin significar más gastos. Por ejemplo: un cultivador de arroz puede cultivar peces en el mismo terreno. Los estanques pueden ser construidos como parte del suplemento de agua para irrigación, utilizando restos de vegetales y excremento de animales para fertilizar los estanques. El hacendado debe saber que una hacienda con estanques puede dar una producción total de alimentos mayor que la de una hacienda sin peces.

La siguiente ilustración muestra las diferentes maneras de integrar el cultivo de peces a la hacienda. La misma fuente de agua es usada para el huerto y el estanque; restos de vegetales del huerto pueden ser utilizados para fertilizar el estanque; excremento de animales puede ser usado para el estanque y partes de peces para alimentar los animales.



INGRESOS ADICIONALES. Los estanques para peces pueden ser pequeños o grandes. Pueden ser construidos con equipos y sistemas de vaciamiento caros, o pueden ser destapados usando herramientas de mano o vaciarlos con un tubo de carrizo. Los peces pueden crecer eficientemente en las dos clases de estanques, siempre que los mismos sean manejados correctamente.

Si la razón principal para construir un estanque para peces es para obtener mejor y mayor cantidad de comida para la familia, el hacendado no necesita estanques lujosos o equipos costosos. Los estanques son muy baratos de mantener. Los peces no requieren alimientación cara. Muchos estanques proporcionan toda la alimentación que los peces necesitan. Pero además de la alimentación que ellos encuentran en el agua, algunos peces comen basura de hojas, residuos de molinos, sobras de cerveza, granos podridos, arroz quebrado y muchos otros residuos de productos que no pueden ser usados de otra manera.

El hacendado hace crecer sus ingresos cuando obtiene más comida para su familia y vende el pescado que le sobra.

Cultivar peces para venderlos también es un buen negocio. Pero los costos para inciar y mantener un estanque son grandes: si el cultivo de peces se va a emprender como una empresa, se necesitarán más estanques, más tiempo, más dinero y más mercados cercanos. El negocio puede o no puede demostrar ganancias inmediatas, en realidad no se las debe esperar. Mejor sería que el hacendado empezara en pequeña escala y se agrandara conforme él aprenda el arte de cultivar peces en estanques.

ALGUNAS PALABRAS SOBRE COOPERACION

A menudo muchos estanques son construidos por cooperativas. Una cooperativa es una organización de personas de cierta área que se reúnen para hacer algo que no pueden o no quieren hacer por sí solas. De esta manera cuatro o cinco personas o familias pueden poner sus recursos y construir un estanque juntos. A veces una comunidad entera puede formar una cooperativa y construir el estanque y manejarlo en grupo. Esta clase de cooperativa facilita una mejor construcción del estanque y un mejor manejo. Es estanque de peces de una cooperativa puede ser una buena manera de mejorar la dieta de toda la comunidad, vendiendo una cantidad de pescado suficiente para mantener el negocio. Si los hacendados de su zona no están interesados en construir estanques individualmente, sería aconsejable una cooperativa.

PREPARANDOSE PARA PLANEAR UNA HACIENDA PESQUERA

Cualquier persona o hacendado que esté interesado en criar peces debe leer cuidadosamente la siguiente lista antes de seguir adelante. Los factores mencionados deben ser considerados antes de empezar a construir el estanque. Muchos dueños de estanques tienen pequeños estanques que sólo son útiles para su familia. Pero el hacendado que desea vender pescado deberá investigar el mercado y la manera de transportar el pescado hasta él. No hay ninguna utilidad en criar pescado que no se pueda vender o usar domésticamente.

- ¿Es el suelo apropiado para instalar un estanque?
- ¿La provisión de agua es adecuada para el estanque?
- ¿La forma de la tierra es adecuada para el estanque?
- ¿Está ubicado cerca de su casa?
- ¿Quién es el dueño del terreno donde va a instalar el estanque?
- ¿Hay suficientes personas para ayudar a construir el estanque y cosecharlo?
- ¿Puede el equipo para construir el estanque pedirse prestado o comprarse?
- ¿Hay un mercado cerca?
- ¿Hay carreteras desde el estanque hasta el mercado?
- ¿Son las carreteras buenas, aún en invierno?
- ¿Hay una buena manera de llevar el perscado al mercado?
- ¿Hay un vehículo para transportarlo, si fuera necesario?
- Si no hay un mercado cerca, o es difícil llevar el pescado, ¿puede secarse el pescado al humo o salándolo?
- ¿Hay suficiente comida para el pez? ¿Hay fertilizantes suficientes?
- ¿A la gente de su zona le gusta el pescado? ¿Comen pescado de agua fresca?
- ¿Puede la gente de su zona comprar el pescado producido en el estanque?

Si el hacendado puede contestarsí a las preguntas relacionadas con su situación, existe la posibilidad de tener un estanque con éxito. Pero debe tener en cuenta estos factores. Cada uno es discutido en detalle en las secciones de "planeamiento".

2. PLANEAMIENTO : SITIO Y TIPO DE HACIENDA PESQUERA

Antes de que la construcción pueda empezar, el hacendado debe inspeccionar su tierra para escojer el lugar o lugares donde podrá instalar los estanques, y decidir qué tipo y cuántos quiere construir. También debe decidir qué clase de cultivo de peces va a hacer, y el tipo de peces que va a reproducir. Debe inspeccionar sus recursos y necesidades cuidadosamente antes de empezar a construir y operar su estanque de peces. Esta sección ofrece información para guiar al hacendado en el planeamiento de estanques y clase de cultivo de peces.

SITIO

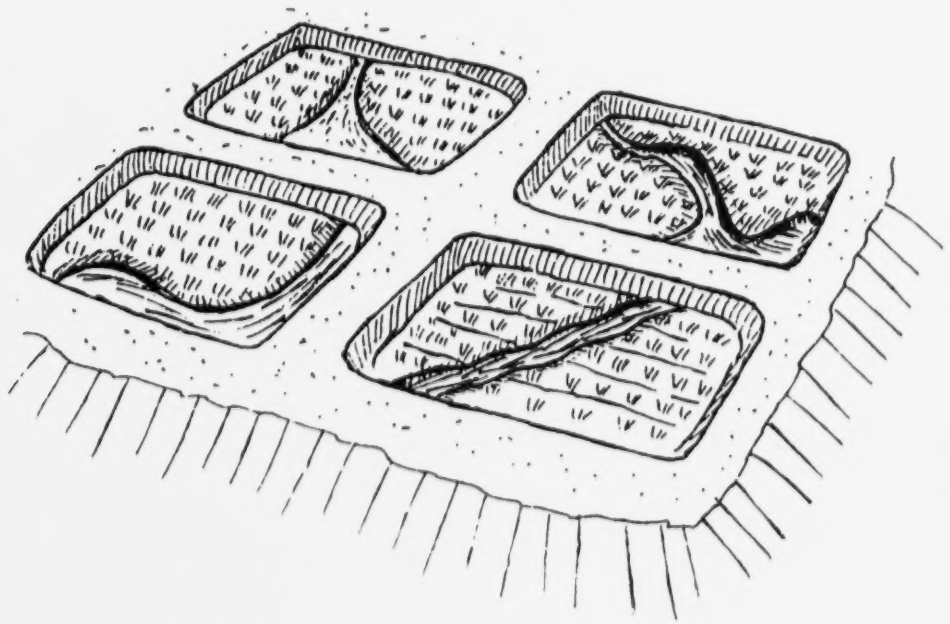
Una de las partes más importantes del planeamiento es encontrar el lugar apropiado (seleccionar el sitio) para el estanque. Los estanques para peces usan la tierra de forma diferente que las cosechas agrícolas, tales como arroz y trigo, pero los peces también son una cosecha. Cuando un hacendado construye un estanque para peces, él está escogiendo esa manera de usar su tierra en vez de darle otra utilidad. Si el sitio para el estanque es bien seleccionado, el estanque puede ser más productivo que la tierra por sí misma; pero si no está bien seleccionado, el hacendado puede perder o en el mejor de los casos, no obtener ninguna ganancia. Al considerar qué sitio seleccionar para el estanque, el hacendado debe tener en cuenta los puntos mencionados en la introducción:

- A menudo, tierras pobres para el cultivo pueden ser convertidas en buenos estanques pesqueros. En general, cuanto mejor sea el suelo de cierta área mejor resulta el estanque. Pero esto no quiere decir que un estanque no puede ser construido en tierra pobre, ni quiere decir tampoco qve el hacendado tiene que trabajar más para mantener el estanque y los peces.

- Si el estanque es construido en tierra para agricultura que no está produciendo buenas cosechas pero se le da un buen cuidado, eventualmente la tierra del fondo del estanque se hará más fértil que antes. Si el estanque es grande, después de cosechar los peces se puede sembrar nuevamente en él una cosecha de tierra, como maíz, la que podrá crecer. Después de cosechar el maíz, la tierra puede volver a su estado de estanque. Esto quiere decir que el agricultor puede obtener dos usos de su tierra en vez de una mala cosecha.

- Otros agricultores pueden querer crecer peces en terrenos mojados para arroz, cabando caneletas en los bordes del terreno a fin de que los peces puedan nadar. Esta es otra forma de cultivar peces que será discutida en mayor detalle en otra sección de este manual.

El punto en discusión que tratamos anteriormente es que un estanque para peces es solamente uno de los usos que se puede dar a las tierras del agricultor, y saber cómo utilizar la tierra es importante.



4 tipos de canales cabados para
peces alrededor de campos de arroz

Existen tres factores que se complementan al escoger un buen sitio para un estanque:

- abastecimiento de agua
- suelo
- topografía

ABASTECIMIENTO DE AGUA

El abastecimiento de agua, el suelo y la topografía son todos importantes factores cuando se selecciona el sitio. Los peces dependen del agua para reproducirse. Si un sitio tiene agua suficiente todo el año, cumple con los requisitos fácilmente. Si el agua no es suficiente todo el tiempo, pero hay un modo de acumularla y guardarla, en tanques grandes, barriles, tambores, en estanques o pozos, para usarla cuando el recurso natural se agota, el sitio todavía puede considerarse ideal.

De dónde puede venir el agua para los estanques.

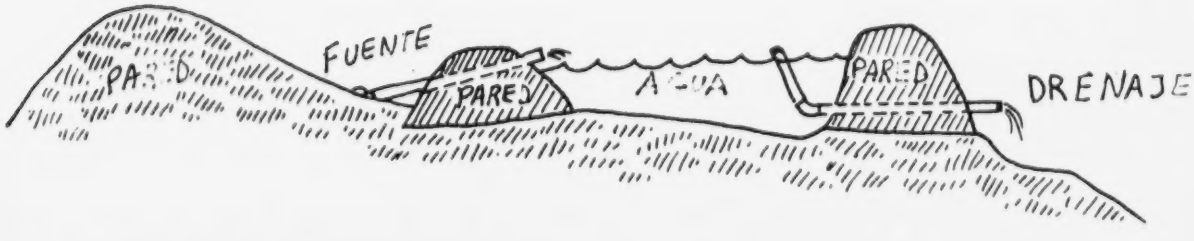
El agua para los estanques viene de diferentes fuentes:

Lluvia. Algunos estanques llamados "estanques de cielo", dependen solamente de la lluvia para suplir sus necesidades.

Agua que corre afuera. Algunos estanques son de grava y arena, los cuales se llenan cuando el agua de los alrededores corre dentro de éllos.

Aguas naturales. La mayor parte de los estanques son llenados con agua que fluye de fuentes -pozos naturales, y con aqua que ha sido canalizada y traída por arroyos, ríos y lagos.

Fuentes. Algunos estanques son construidos donde hay una fuente para abastecer agua. El agua de fuentes es agua subterránea, que encuentra una vía de salida. Deja la tierra y se convierte en arroyo mientras corre.



Estanque construido utilizando una fuente como fuente de agua 21

El agua de fuentes es muy buena para peces de estanques porque es por lo general limpia (no contaminada) y no tiene peces indeseados ni huevos de peces. Si el agua de una fuente ha corrido bastante lejos puede necesitar ser filtrada antes de ser usada para estanques. (Ver la sección sobre construcción). Y el factor importante es que la fuente de agua está a la mano.

Pozos. La mejor fuente de agua para un estanque es el agua de pozos. Tiene muy poca contaminación, y si el pozo es bueno el agua siempre será suficiente. Sin embargo, el agua de pozo y de fuente tienen una baja cantidad de oxígeno, y los peces necesitan oxígeno en el agua para vivir. Como este problema es fácil de resolver (ver información sobre calidad del agua en "Preparación de Estanques", el factor de mayor consideración aquí es el abastecimiento adecuado del agua.

La mayor parte de los estanques usan agua de arroyos, ríos o lagos. Se cava una canaleta o canal entre el agua y el estanque para atraer el agua hacia el estanque. Esta es una buena manera de llenar un estanque, porque el agua puede ser controlada fácilmente. Cuando el estanque está lleno, el canal puede ser cerrado con una puerta o tapón (ver la sección "Construcción"), y así se corta el agua.

Puede haber problemas con esta clase de recurso de agua; por ejemplo, a menudo en áreas tropicales los arroyos corren en las estaciones lluviosas. Esta agua tan abundante puede ser peligrosa para el estanque y debe ser desviada por medio de un canal construido con este propósito. ES MEJOR NO ESCOGER UN LUGAR DONDE SE SABE QUE HAY CRECIENTES DE AGUA CUANDO SE SELECCIONAN EL SITIO Y LA FORMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. Cuando el estanque crece, los peces escapan y en tiempo de cosecha el estanque está vacío.

Si el agua para el estanque es recogida de un arroyo, lago o río, el agricultor debe planear instalar un filtro de agua cuando llena el estanque. El agua de estas fuentes algunas veces contiene peces que no son buenos para la cría, o huevos. El filtro evita que estos peces y sus huevos u otros animales dañinos entren al estanque.

Calidad de la provisión de agua. Encontrar el recurso de agua apropiado es el primer paso. Después, el hacendado tiene que asegurarse que este abastecimiento puede ser usado en el estanque. Por lo tanto, deberá examinar lo siguiente:

- Ver el agua, olerla y probarla
- Averiguar si alguna familia se baña en esa agua antes que llegue al estanque.
- Asegurarse que no haya una familia o población más adelante que dependa de este recurso de agua.

Si este recurso de agua parece estar perfecto, el hacendado también deberá encontrar las respuestas a algunas preguntas: ¿De dónde viene el agua, qué distancia corre para llegar al estanque, y qué calidad de suelo tiene que pasar para llegar al estanque? Todo éllo puede afectar la calidad del agua. Estas preguntas y sus respuestas nos dicen qué se necesita hacer para obtener una buena calidad de agua para el estanque.

- ¿Es el agua muy clara? Será necesario entonces fertilizar el estanque porque no contiene suficientes substancias nutritivas.

- ¿Es el agua muy lodosa? Entonces tendrá que asentarse antes de usarla en el estanque. Debe construirse un lugar especial donde el lodo pueda asentarse antes de que el agua llegue al estanque.

- ¿Es el agua verde, brillante? Entonces probablemente tendrá mucha comida para los peces.

- ¿Es el agua con olor y color marrón obscuro? Puede haber ácidos en el agua y habrá que añadirle cal.

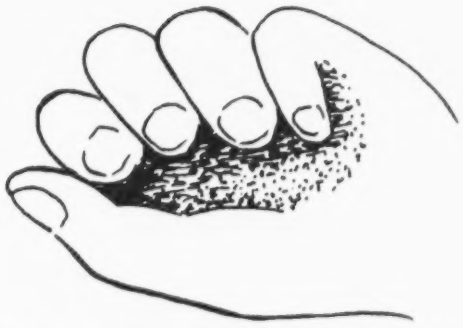
Hay muchas cosas que pueden hacerse para ayudar a mejorar la calidad del agua para un buen estanque. Si el hacendado conoce la fuente y la calidad de agua que tiene, puede tomar los pasos necesarios para usarla bien.

SUELO El segundo factor en la selección del sitio es el suelo del área. El suelo del estanque tiene que ser adecuado para retener el agua. También contribuye a la fertilidad del agua por las substancias nutritivas que contiene.

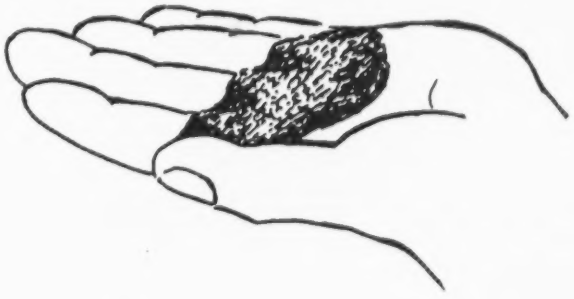
Capacidad del suelo para retener el agua. El mejor suelo para estanques contine una gran cantidad de arcilla. Los suelos arcillosos retienen el agua perfectamente. Cuando el hacendado ha encontrado un lugar con buen abastecimiento de agua, deberá probar el suelo. Lo puede reconocer simplemente palpándolo. Si el suelo es duro al tacto probablemente contiene mucha arena. Si es suave y resbaloso tiene arcilla. El suelo suave es bueno para un estanque.

Un buen modo de probar si el suelo es adecuado para un estanque de peces es mojar un puñado de tierra con suficiente agua para humedecerlo.

Luego apretarlo.



Si mantiene su forma cuando se abre la mano será bueno para su estanque. Recuerde: cuanta más arcilla contenga mejor será la tierra para construir un estanque.



Si el suelo es arenoso o no contiene mucha arcilla todavía se puede construir un estanque pues hay varias formas de hacerlo. Sin embargo, el hacendado debe estar prevenido de que construir un estanque en estos sitios requiere más esfuerzo y puede ser que no dé buenos resultados. Cabando hoyos de prueba puede darse cuenta de la calidad del suelo.

Los estanques grandes pueden ser construidos en suelos arcillosos; si el suelo es duro o tiene mucha arena, es preferible construir un estanque pequeño. Si hay otros lugares para elegir mejor sería investigar otro lugar con suelo más apropiado para el estanque. Más información sobre "suelo" está incluida en la sección "Construcción".

Capacidad del suelo para proveer substancias nutritivas. El suelo también contribuye a la fertilidad del estanque. La fertilidad es la cantidad de substancias nutritivas en el estanque, o sea simplemente la cantidad de comida para los peces que hay en el estanque. Un estanque bien fertilizado es el que contiene mucha comida para los peces. El suelo del estanque contiene algunos de los nutrientes requeridos, como hierro, calcio y magnesio. Además, el suelo puede también contener ácidos; estas substancias son dañinas para los peces. Cualquier substancia que el suelo contenga se reparte por medio del agua, la que a suvez puede volverse dañina para los peces. Algunas veces después de una gran tormenta hay una alta mortandad de peces en los estanques nuevos. Esto sucede porque la fuerte lluvia lleva cantidades de ácidos desde

el suelo al estanque. De modo que el hacendado que conoce la calidad de suelo que hay en su estanque puede prevenir el problema antes de que ocurra.

RECUERDE: Un buen indicador de la calidad del suelo es el tiempo que éste ha sido usado para crecimiento de cultivos. Si los cultivos crecen bien en ese lugar, el suelo será probablemente bueno para un estanque. Si los cultivos crecieron bien antes de que las substancias nutritivas fueron usadas, entonces probablemente se seguirán manteniendo sin la presencia de substancias dañinas.

TOPOGRAFIA. El tercer factor en la selección del sitio es la topografía. Esta palabra se usa para describir la forma de la tierra, sea plana o elevada, en la montaña o en el valle, etc. La topografía del suelo determina qué clases de estanques se pueden construir. Los estanques pueden ser construidos en valles o llanuras; pueden ser cuadrados, rectangulares o de forma desigual; pueden ser grandes o pequeños. Pero todo ello es determinado por la topografía de la tierra, como también por las necesidades del hacendado.

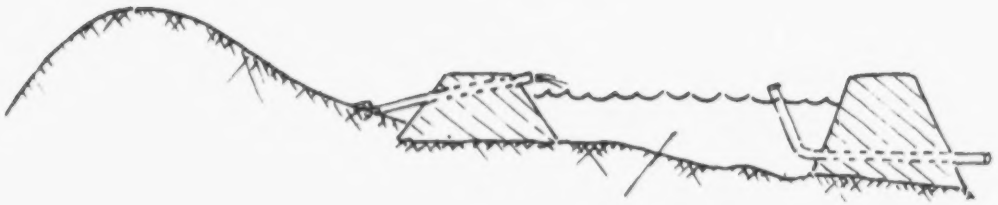
La topografía más útil para estanques es aquélla que permite al hacendado llenar o vaciar estanques usando la gravedad. Los estanques construidos en terrenos inclinados, por ejemplo, pueden ser vaciados fácilmente. Si están localizados en tierras planas, los estanques deben ser construidos con un declive adentro, de modo que puedan ser vaciados usando gravedad; de otra manera deberán ser vaciados con bomba.

Declive. Si el hacendado mira hacia lo alto de una loma, puede ver que se alza, que es más alta en un lado de en el otro. Esta diferencia de altura de un punto alto a uno bajo es el declive de la tierra. En términos científicos, declive es la relación entre la distancia horizontal y la vertical sobre un pedazo de tierra.

El declive es generalmente definido como una relación: (1:2) o como un porcentaje (5%). Un declive de 1:2 quiere decir que por cada dos metros de distancia hay un cambio de un metro en altura. Un declive de 5% quiere decir que por cada 100 cm de distancia hay un cambio en altura de 5 cm. El fondo de los estanques usualmente tiene un declive del 2-5% ya sea que estén en un plano parejo o en una zona con elevaciones de terreno. Mientras el estanque tenga en el fondo un declive, podrá ser vaciado completamente.

No es necesario que un hacendado tenga conocimientos científicos sobre declives para construir un estanque. Sólo se necesita conocer cómo la forma de la tierra determina el mejor lugar para construir estanques. Estanques en tierras con elevaciones, a menudo forman parte de la elevación. La ilustración en la página siguiente de un estanque con abastecimiento de agua de una vertiente muestra como el declive de la tierra ha sido usado para adaptar el sistema de drenaje del estanque.

En tierras planas, los estanques son generalmente cuadrados o rectangulares porque es más fácil usar una red para la cosecha en estanques de esta forma.



El criador aprenderá fácilmente a reconocer a la vista el declive que sea mejor para el estanque. Lo primero que debe ver, debido a la importancia del declive, es encontrar un sitio con declive y frente al agua. Si puede usar un declive natural para su estanque, éste será más barato y fácil de construir.

Los mejores lugares para buscar el declive y la fuente de agua más convenientes , es donde el agua se junta de los arroyos y corre a través del valle hasta el fondo del declive. Si el estanque está construido sobre el declive y arriba de la vertiente de agua,el agua extraída del estanque puede vertir directamente en el arroyo. El agua puede ser llevada al estanque de diferentes modos según la situación. Por ejemplo, por arroyos que corren en el declive sobre el cual está construido el estanque. Otro lugar para buscar una buena combinación de declive y abastecimiento de agua es en tierras planas o terrenos sin declive entre las montañas. Estas planicies frecuentemente reciben agua de arroyos o arroyuelos.

Hay muchas posibilidades; lo importante es que el hacendado tome en cuenta la topografía que facilita el cultivo de peces, y lo hace lo más provechosamente posible.

TIPO DE HACIENDA PESQUERA

Después que el hacendado ha encontrado un sitio o sitios para su estanque, debe considerar qué clase de cultivo de pez es posible en el espacio que tiene. También debe decidir cuales son los recursos que le permitirán empezarlo. Este planeamiento es necesario porque las respuestas determinarán el número de estanques que el hacendado puede construir y la clase de de peces que puede cultivar. Las páginas siguientes peresentan una serie de ideas relacionadas a la calidad de pez para la operación de la hacienda (peces de cría o de reproducción); los tipos de estanques usados en el cultivo; cultivo en uno o varios estanques; y mezcla o separación de peces de diferentes sexos. La consideración de estos temas dará al hacendado la información que necesita para decidir qué clase de hacienda pesquera le es posible construir, dados su recursos y la clase de pez que quiera criar.

UNA NOTA DE PRECAUCION. Antes de empezar a construir, es importante que el criador tenga en cuenta que algunos peces van a morir. Este es un hecho importante de conocer, especialmente para un principiante; es muy común que algunos peces, especialmente los más débiles mueran en los estanques. Mientras estén bien protegidos y cuidados en los estanques, pocos peces morirán menos que en aguas naturales; pero el agricultor o hacendado que no espera cierta mortandad puede desilucionarse y darse por vencido antes de haberle dado a su estanque

la oportunidad de funcionar. Nunca está demás introducir esta idea.

TIPOS DE OPERACION DE HACIENDAS PESQUERAS. En la naturaleza muchos peces nunca llegan a dultos porque son comidos por otros animales, (predatores), o mueren por falta de oxígeno. En el cultivo de peces, el hacendado trata de controlar el estado del estanque con el objeto de tener más peces. En los estanques los predatores pueden ser controlados, en forma tal que el estanque produzca más peces por hectárea que en aguas naturales.

Hay dos clases principales de haciendas pesqueras: aquéllas dedicadas a la reproducción y cría de pececillos; y aquéllas que se ocupan de hacer crecer los peces tiernos hasta una talla corriente para el mercado. De manera que el hacendado, luego de encontrar los posibles sitios, etc., debe decidir que el va a criar y cultivar peces o si el va a comprar pececillos y peces jóvenes y mantenerlos hasta que alcancen buen tamaño para ser vendidos, sin preocuparse de seleccionar y mantener crías.

La reproducción y cría de peces requiere más estanques y más tiempo que simplemente hacer crecer los peces jóvenes y construir más estanques es más costoso y requiere mayor control. De modo que el hacendado deberá determinar su propósito de criar peces: si son para vender, para comer, para usar su tierra de la mejor manera, o todos estos factores anteriores. Ello lo deberá tener en cuenta para poder:

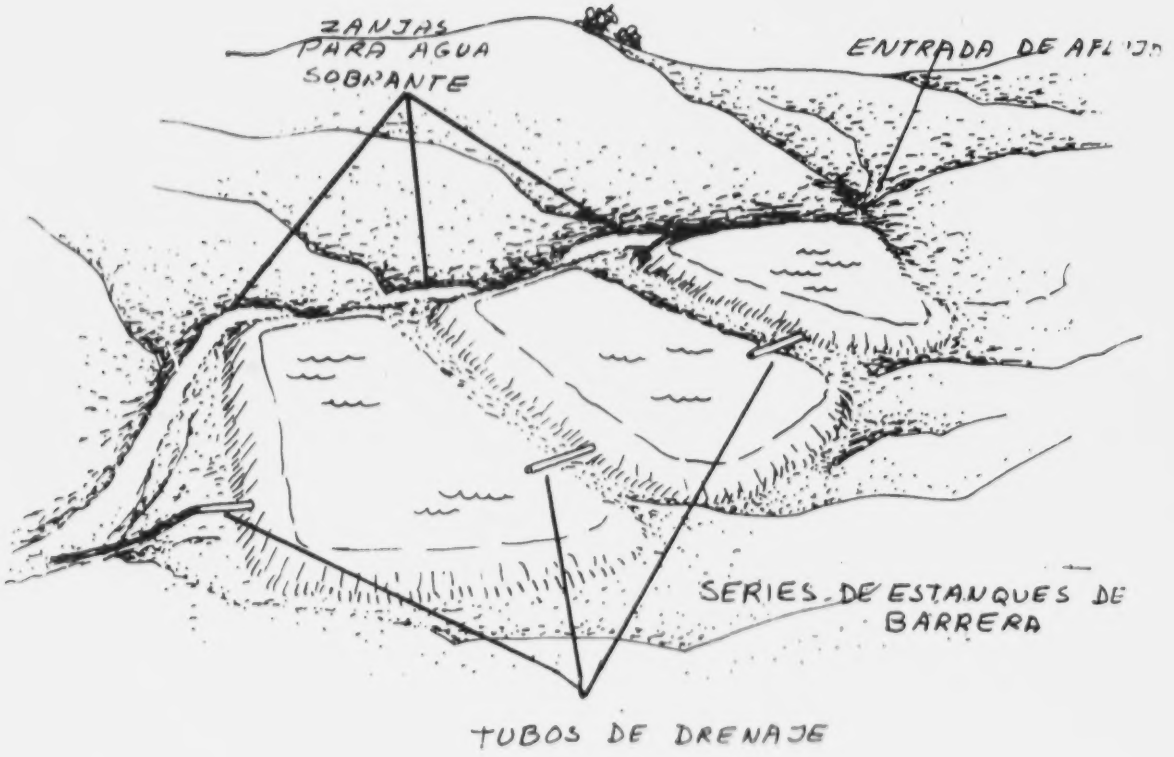
- Construir la clase adecuada de estanque
- Construir el número correcto de estanques
- Seleccionar los tipos adecuados de peces.

TIPOS DE ESTANQUES

Los tipos de estanques que el hacendado puede construir dependen del abastecimiento del agua, suelo, topografía, y los factores que acabamos de mencionar. Los dos tipos de estanques más conocidos son: estanques de barrera y estanques de desvío. Algunos aspectos en la construcción de ambos son los mismos. La mayor diferencia entre los dos es el abastecimiento del agua.

Estanques de barrera. Estos se llenan con agua de lluvias o de manantiales. Por ejemplo, un manantial manda agua a través de un pequeño valle o cayendo por una loma hacia un declive; o el agua sale en burbujas del suelo y forma una depresión natural. El estanque se forma con el agua que se junta en el fondo del valle o declives. El hacendado lo hace construyendo una pared (represa) que encierre el agua adentro de lo que actualmente es el área del estanque. La pared contiene el agua para que no entre ni salga a menos que se la necesite.

El número de paredes que el hacendado debe construir en el estanque depende de la tierra y de como construya el sistema de desague. El estanque de barrera igualmente necesita sólo una pared --la pared principal entre la fuente



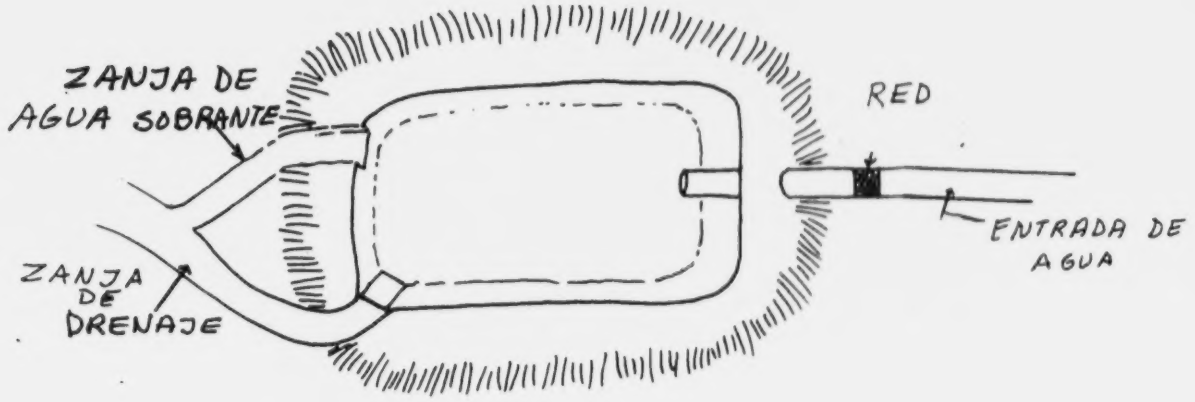
de agua y el estanque junto. Hay un sistema de desague llamado SLUICE (ver la sección "Construcción") que puede ser usado para dejar salir y entrar el agua del estanque. Hay otros desagues simples que pueden usarse y no requieren una construcción complicada.

Los estanques de barrera no deben ser construidos donde la corriente de agua es muy grande; es difícil evitar que el agua no rompa la pared si la presión del agua es muy fuerte. Los arroyos y arroyuelos que fluyen bien y no son muy fuertes, son buenos abastecedores de estanques de barrera.

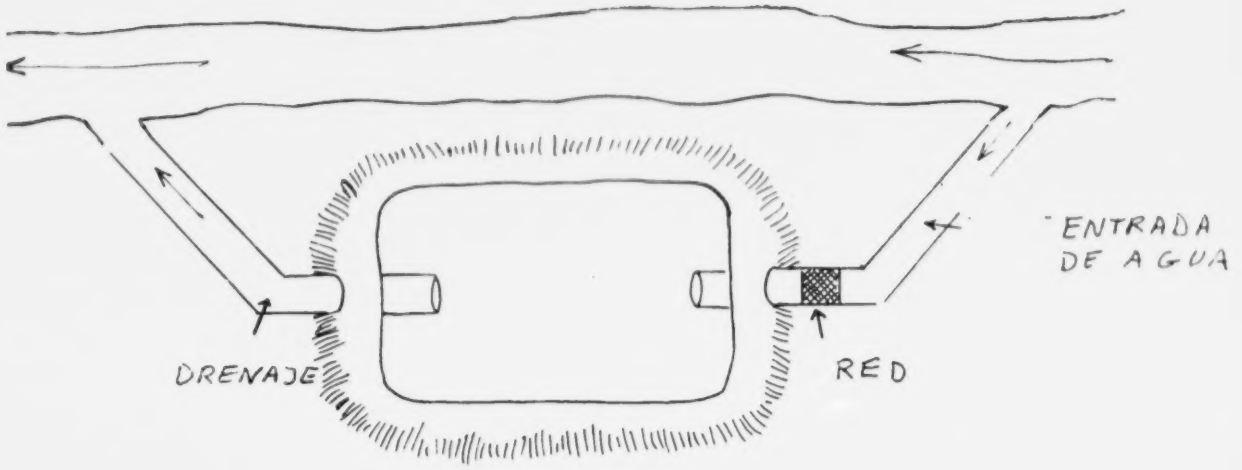
Incluso cuando la corriente de agua no es tan fuerte, los estanques de barrera requieren canales para prevenir el desborde del agua. Como los estanques de barrera son construidos en sitios bajos se desbordan con lluvias fuertes. Estos canales son todos aquellos que se colocan para evitar que el estanque se llene de mucha agua. El desborde se lleva mucha agua del estanque, si esta agua no es extraída, la pared del estanque se puede romper. Por lo tanto, ese sistema es necesario para ayudar al desagüe cuando hay demasiada agua en el estanque.

Este sistema de desborde puede ser ensamblado en la parte superior de la pared hacia los extremos alejándose del centro. Pueden ser grandes troncos de árboles huecos y los que deben colocarse entre las puntas de la pared, y hacer las veces de pipas para escurrir el agua en zanjas y conducir el agua en áreas de acumulamiento, para usarla después cuando no haya mucho abastecimiento. Otra clase de desbordamiento pueden ser zanjas cabando dentro del suelo sobre el nivel del estanque, lo cual absorbe el agua cuando se alza hasta el nivel.

Un sistema de desbordamiento no es filtrado por si algo grande se infiltra en el agua, entonces la presión del agua detrás del objeto puede causar el rompimiento de la pared. Este hecho resulta en una pérdida de peces en tiempo de desbordamientos.



Estanques de diversión. Estos estanques son hechos trayendo agua de otro lugar como un arroyo o río. Se caban canales para traer el agua desde el abastecimiento.



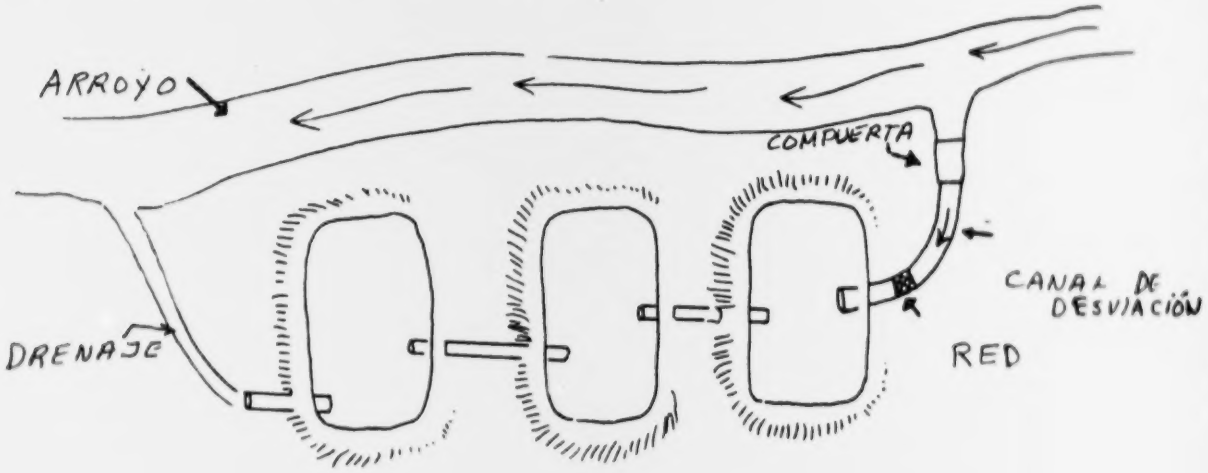
El estanque de diversión puede hacerse de varios modos. Algunas veces se cava el estanque en el suelo, o se puede hacer agrandando un declive natural del suelo.

Estos estanques, como los de barrera, requieren paredes que dependen de la topografía del suelo, el sistema de drenaje, etc. Un estanque excavado en un terreno plano por lo general requiere cuatro paredes. Un estanque construido en un declive natural puede no necesitar paredes.

Con un estanque de diversión, el agua es traída al estanque en vez de venir de fuentes naturales al estanque. El agua puede ser obtenida de diferentes modos; por ejemplo, un arroyo que recolecta su agua de un arroyo más grande puede ser cerrado y usado como canad de desviación para abastecer el estanque. El agua puede ser traída de alguna fuente de irrigación que lleve agua de cultivos agrícolas desde un pozo o lago cercano.

Un hacendado podría tener un estanque de diversión, o si su terreno le permite y tiene suficiente agua, podría tener muchos estanques. Estos estanques pueden ser construidos de uno o dos modos diferentes:

- Sistema de rosario. Estos estanques son construidos uno a lado de otro en línea. En este sistema todos los estanques están conectados a un mismo sistema de limpieza o vaciamiento. Estos deben ser manejados como si se trataran de un solo estanque. Sin embargo, si uno de los estanques, en la serie de estanques, (la primera con la conección de entrada) se llena de predatores, los cuales por seguro tienen veneno, todos los otros estanques tienen que ser cosechados (sacar los peces de los estanques) y ser limpiados antes de que el primer estanque sea envenenado y vaciado.



- Sistema paralelo. En estas series, cada estanque tiene su propia conección de entrada y salida, por lo tanto cada uno debe ser considerado separadamente.

Cada clase de estanque va a tener sus ventajas y desventajas, de acuerdo a la situación del hacendado. Un sistema de diversión paralelo en la mayoría de los casos es mejor. Pero, sistemas de rosario son más baratos y fáciles de construir, y por lo tanto hay más posibilidades de que el hacendado los lleve a cabo. También, si el abastecimiento de agua es bueno, y puede mantenerse sin la invasión de predatores y peces que no se necesitan, y si el manejo del estanque es adecuado, un sistema de rosario puede tener mucho éxito.

Los estanques de diversión son mejores que los de barrera porque tienen menos posibilidades de desbordamientos, y los recursos de aqua son más seguros durante el año. Pero los estanques de barrera requieren menos construcción y so más baratos. Además, para algunos hacendados los estanques de barrera son los mejores y quizá el único modo para ellos de usar su tierra para estanques.

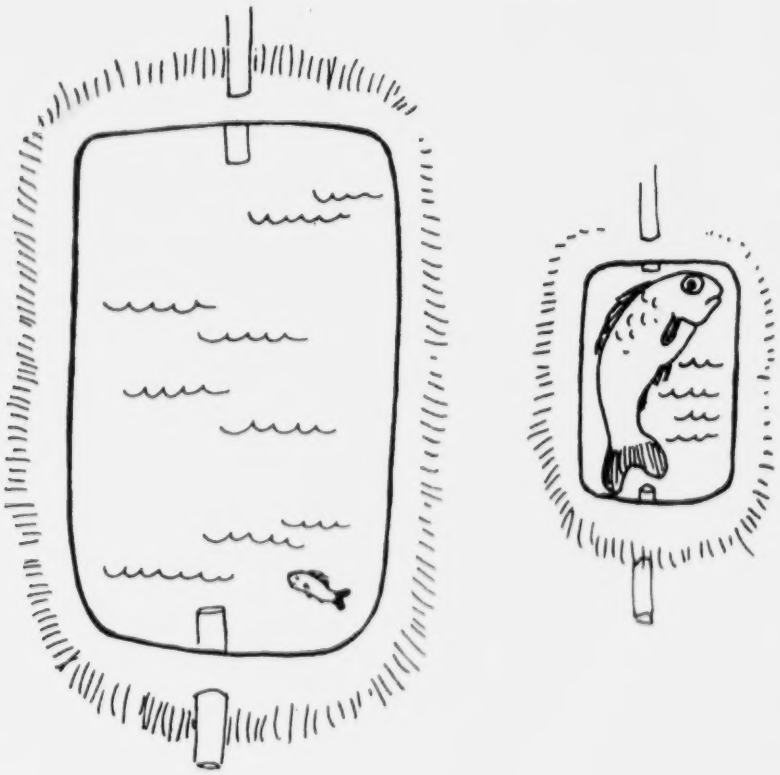
El arte de construir y planear un estanque es algo muy individual. Hay maneras básicas de usar facilidades. Por ejemplo, tierra y agua. Pero la forma exacta y tipo de estanque debe ser decidido por la condición del hacendado. Hay muchas maneras de construir estanques que pueden ser aplicadas por el hacendado, pero la manera correcta para él es aquélla que se adapte mejor a sus necesidades. Muchos aspectos de estanques pesqueron son determinados a través de experimentación en los mismos, pero mucho puede alcanzarse por medio de un buen planeamiento antes de la construcción del estanque.

Por lo tanto el hacendado debe tomar en cuenta estos puntos de considerar los tipos de estanques que puede construir, desde el punto de vista de número, tamaño, y profundidad de los estanques que va a necesitar. Si, por ejemplo, el hacendado cree que tiene una buena área para un estanque de diversión, pero hay roca sólida a un metro de profundidad y tiene que cavar dos metros, debería consultar este problema antes de empezar a construir e invertir tiempo y dinero. Si él tiene espacio para dos estanques de diversión y un estanque de barrera, o para un estanque de diversión largo, el hacendado podrá basar su decisión de qué clase de estanque va a construir con relación al número, tamaño, y profundidad que el estanque necesita para lo que el va a hacer.

El número de estanques. El número de estanques depende de los sitios existentes y de lo que el hacendado planea hacer con sus estanques. Si va a criar pececillos de buen tamaño para el mercado, necesitará uno o varios estanques criaderos. Si el hacendado planea una operación más grande en la cual reproducirá peces de huevos y prole, necesitará entonces espacio para un estanque de cuidado de peces, un estanque criadero y otro para separar razas de peces. Los estanques de cuidado de peces pueden mantener huevos y cría hasta que alcanzan un tamaño regular. Los estanques criaderos mantendrán los peces hasta que estén de buen tamaño para su venta, y los estanques de selección de razas mantendrán los peces que se usan para seleccionar crías.

Es posible seleccionar razas en el rincón de un estanque largo, y un hacendado interesado en criar peces para su propio uso, puede hacer esto. Pero un hacendado interesado en el negocio de pescado tendrá que construir por lo menos dos estanques. Si tiene dos estanques medianos puede usar uno para cría y otro para selección. Los huevos y pececillos pueden ser cuidados en estanques pequeños e inclusive en frascos.

El tamaño de los estanques. El tamaño de los estanques depende de los mismos factores: topografía, abastecimiento de agua. Los estanques de cuidado de peces generalmente son más pequeños que los de crianza, porque los peces de incubación son muy pequeños. El tamaño de los estanques criaderos depende de las especies de peces que se vayan a cultivar. De hecho, los huevos y las crías se pueden hasta mantener en tina, tambores u otros recipientes por el estilo que contengan suficiente agua para el número de pececillos y que tengan suficiente oxígeno.



A medida que los peces crecen, necesitan más espacio. Así es que los estanques de cría son generalmente más grandes que los de cuidado, y los estanques para separar razas son más grandes que los de cría.

Algunas veces un hacendado tendrá que escoger entre un estanque grande o varios pequeños. Todo depende del sitio en donde piense tener los estanques.

En seguida se listan algunas ventajas de los estanques pequeños y grandes:

Estanques pequeños:
- producen cosecha fácil y rápidamente
- se vacían y llenan rápidamente
- el tratamiento contra enfermedades es fácil

- no se carcomen fácilmente por el viento

Estanques grandes:

- cuestan menos para construir por hectárea de agua
- toman menos lugar por hectárea de agua
- contienen más oxígeno en el agua
- se pueden rotar con el arroz y otros cultivos

Para muchos hacendados, algunos pequeños estanques son mejores que uno o dos grandes. Hay que considerar que los hacendados tienen que mantener sus cultivos agrícolas, así es que es difícil para ellos administrar estanques grandes. De igual modo, muchos granjeros no tienen mucha tierra disponible. Un buen tamaño para un estanque es probablemente entre 1 a 5 acres (100 y 55 m^2).

Los hacendados van a estar muy interesados en trabajar los estanques de la manera más facil posible. Es por esto que cultivar peces en los campos de arroz es muy popular en algunos lados. Es más, los estanques se pueden localizar en casi cualquier área en donde se pueda tener un campo de arroz -- aún en las laderas inclinadas.

Los estanques pequeños son más fáciles de construir y mantener. A medida que el hacendado obtiene experiencia, puede construir estanques más grandes. El comenzar en pequeño es una buena idea hasta que el hacendado se sienta satisfecho de que sabe lo que está haciendo.

Profundidad de los estanques. La profundidad de los estanques depende de la cantidad de peces que se vayan a criar. Diferentes tipos de peces gustan de diferentes comidas, y la profundidad del estanque afecta los tipos de comida que se producen en el estanque. Una carpa común, por ejemplo, come gusanos y otros organismos y debe tener un estanque no más profundo que 2 metros. Pero cuando las carpas son pequeñas, comen sólo plankton, las pequeñas plantitas y animalitos que flotan en el agua. Así es que los estanques para las carpas crías son sólo de 0.5 m de profundidad. (Como ya se mencionó anteriormente, los huevos y pececillos se pueden cuidar en casi cualquier tipo de frasco o bote que contenga suficiente agua y tenga suficiente oxígeno).

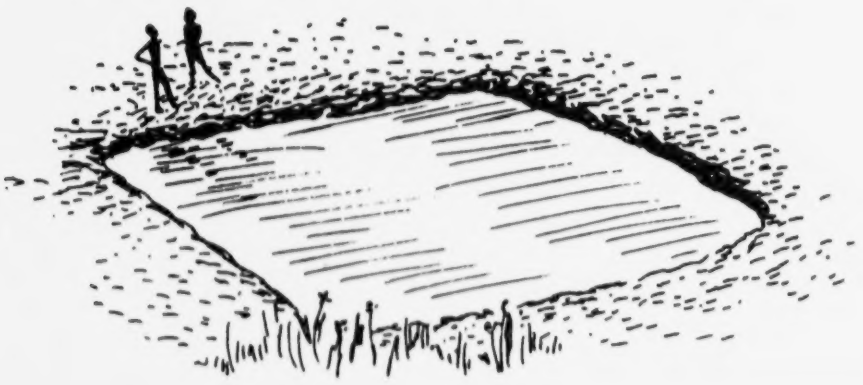
Otros peces comen a otros niveles en los estanques dependiendo de su edad y sus preferencias alime-nticias. Un estanque muy profundo no producirá tanta comida ya que la luz del sol no penetra abajo de cierta profundidad, y el plankton no podrá producir oxígeno para los peces (Véase calidad de agua). Por otro lado, un estanque muy bajito puede contener agua turbia, cubierta de algas acuáticas, y puede llegar a ponerse muy caliente el aqua. Muchos de los dueños de estanques se cercioran que la profundidad del agua en las orillas del estanque sea de menos 75 cm para desanimar a las plantas acuáticas. Lo mejor es que el estanque tenga 75 cm de profundidad en la parte baja y hasta 2 metros de profundidad en la parte más profunda. Esto dará mejor resultado para casi cualquier tipo de pez de estanque.

OPERACION DE UN ESTANQUE. Si el sitio del hacendado sólo puede tener un estanque, su decisión se vuelve fácil. Es difícil criar peces cuando sólo se tiene un estanque. Usualmente, se usa un sólo estanque para criar a los peces desde que son pececillos hasta que tienen el tamaño para la venta. Este es el caso en pequeños estanques, situados generalmente en el jardín de la casa, y utilizados para proporcionar pescado sólo para una familia. Un tamaño mínimo para este tipo de estanque es de 15 m^2 de área y 1m de profundidad. Un estanque más pequeño no sería costeable y no valdría la pena de construir y mantener.

Cuando se trata de un sólo estanque, éste se llenaría de la cría y los pececillos. Por ejemplo, un estanque de las medidas mencionadas anteriormente, se podría llenar con 60 pececillos. Estos jóvenes peces se cuidan hasta que lleguen a edad madura. Entonces el estanque es cosechado (los peces se sacan). El área del estanque puede entonces prepararse para una nueva tanda de peces.

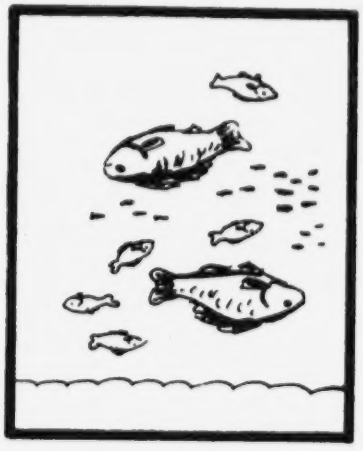
Un estanque puede proveer suficiente comida para una familia. Sin embargo, criar peces significa que en cualquier momento habrá en el estanque un número de pececillos o peces de tamaño regular para uso del estanque. El hacendado debe revisar esta área frecuentemente y cuidadosamente, de modo que esté seguro que el pez tierno esté disponible antes de que construya un nuevo estanque. La fuente de abastecimiento puede ser un río en donde consigue el pez jóven, o un mercado o hacienda pesquera local que cría peces para proporcionarlos a los hacendados que tienen estanques pequeños, o una incubadora del gobierno donde el hacendado pueda comprar el pez tierno. Si el hacendado decide que él va a criar peces en su estanque, entonces es posible hacerlo dentro de pequeñas redes colocadas en el estanque. Un solo estanque, sin embargo, solamente es utilizable para criar pececillos hasta que éstos alcanzan un tamaño regular pra su venta.

Mientras un solo estanque generalmente significa que el agricultor está lo suficientemente preparado para criar una remesa de peces desde su tierna edad hasta el tamaño regular, todavía es necesario que el hacendado sepa la calidad o calidades de peces que va a criar en su estanque. Puede criar una sola clase de pez (monocultura) o puede criar muchas clases de peces (policultura).

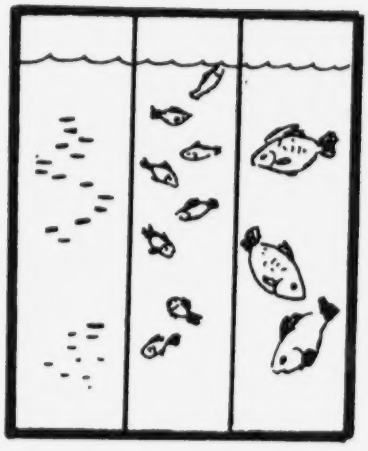


MONOCULTURA. La Monocultura es el cultivo de una sola clase de peces en un estanque, puede ser TILAPIA de una especie, CARPA común o cualquier otra especie de pez. La monocultura tiene ciertas ventajas, una de ellas es la práctica intensiva de cultivo de peces en la cual se les provee de una alimentación especial para un rápido crecimiento. Es más fácil dar esta clase de alimentación si hay una sola clase de peces en el estanque.

Otra ventaja posible es que la monocultura proporciona un control más rígido sobre la edad y sexo del pez. En las manoculturas, los peces pueden ser de diferentes edades y etapas de vida, o pueden separarse en pececillos, peces de cría o de selección.

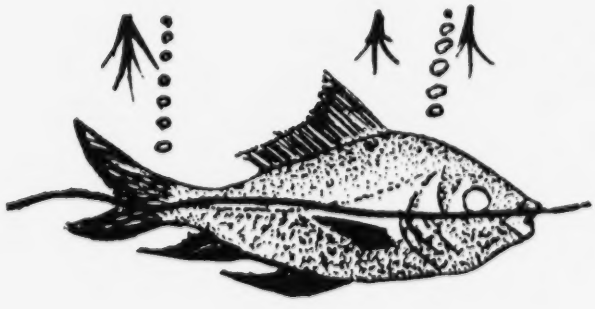


Edades mezcladas



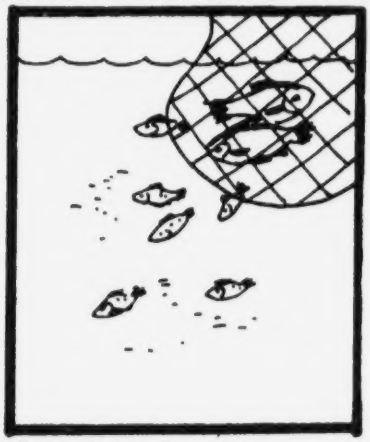
Separados por edades

La monocultura permite al hacendado que no es familiar con el cultivo de peces, conocer su propio tipo perfectamente, y existe alguna ventaja en esto.



Una desventaja de la monocultura en los estanques es que se presta para que enfermedades o parásitos específicos puedan matar los peces del estanque. Diferentes peces son susceptibles a distintas enfermedades contagiosas. Si sólo existe un solo tipo de pez en el estanque, un pescado enfermo podría fácilmente infectar y matar a todos los peces si no se le parara a tiempo.

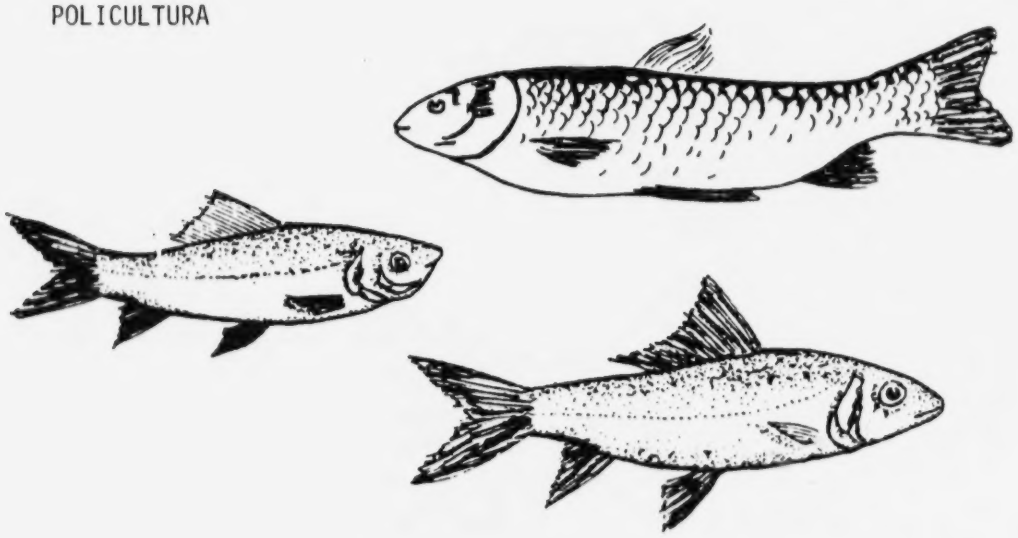
En estanques de monocultura los peces son cosechados selectivamente usando redes, que tienen mallas de diferentes tallas. Por ejemplo, si el hacendado desea cosechar el pez grande para el mercado o selección, la red no hará daño a las crías o a los pececillos, porque ellos son muy pequeños para ser atrapados en una malla de hoyos grandes. Esto permite al hacendado mantener su operación y producir pez para todo el año.



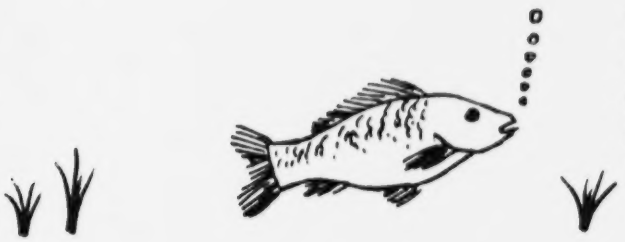
Cosecha selectiva

La monocultura es la clase más común de cultivo de peces. Para un hacendado que empieza a criar peces y que está interesado en tener un suplemento de proteína cercano para más o menos un año (y si no tiene mucho tiempo para atender en estanque), la monocultura podría ser una gran idea.

POLICULTURA



La policultura es el cultivo de dos o más especies juntas en un mismo estanque. Una buena policultura utiliza los recursos naturales de alimentación en un estanque de mejor manera. Si la policultura está mezclada correctamente, cada una de las especies comerá una diferente comida en el estanque.

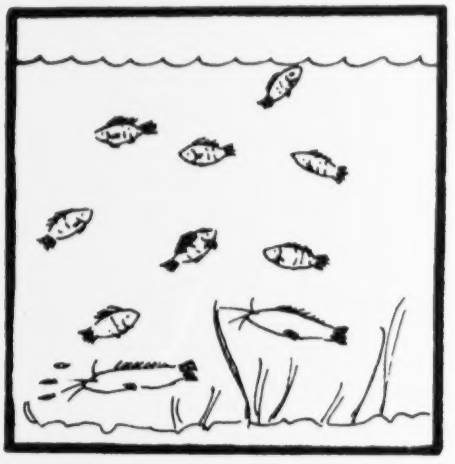


Las policulturas son más resistentes a enfermedades. Si existe una enfermedad, ésta por lo general ataca a los peces más pequeños y débiles, mientras que los grandes y saludables, pueden continuar viviendo y creciendo.

Los peces seleccionados en una policultura tienen que tener la habilidad de poder vivir juntos, prósperamente, lo cual significa que los peces puestos dentro del estanque no van a comer la misma comida. Una buena policultura puede ser aplicada a peces de cualquier tamaño o edad, siempre que se mantenga una relación balanceada. Algunos ejemplos de policultura son:

- pececillos de una o más especies colocados juntos en un estanque fertilizado, y mantenidos en él hasta que hayan crecido: una buena mezcla de esta clase de policultura es la mezcla de carpa chino, pasto plateado, y carpa cabeza grande. El carpa plateado come Phytoplankton, el carpa de pasto come vegetación del estanque, y el carpa cabeza grande come zooplankton.

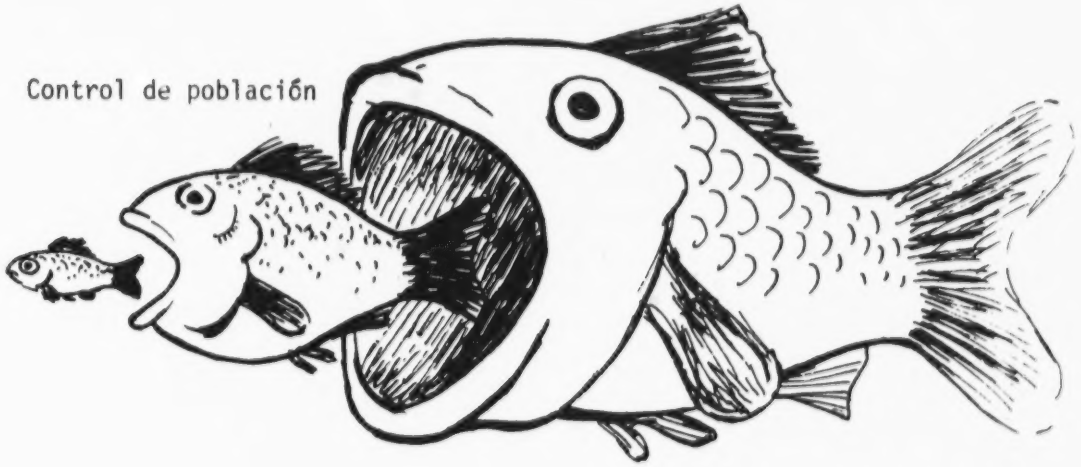
Pececillos carpa mezclados



Pececillos tilapia con gato pez

- Algunos peces grandes son mezclados con pececillos de otras especies en el estanque, y dejados solos. Un buen ejemplo de esto es la mezcla de pececillos tilapia con clarias gatopez de tamaño regular. El gato pez se alimenta de organismos que se acumulan en el fondo del estanque y sirven de control de población de las crías de tilapia que son introducidas en el estanque. Ya que uno de los problemas que se asocia a la cultura de la tilapia es la sobre-población, esta relación se complementa perfectamente.

Control de población



- Otro ejemplo de este tipo de policultura es la mezcla de cualquier tipo de pececillos con unos pocos carpa de pasto para ayudar en el control de yerbas.

Un hacendado debe de tener cuidado y evitar los problemas de peces que compiten por la comida, cuando planea una policultura.

La policultura es una buena manera de utilizar un estanque, especialmente cuando sólo existe uno. Un cuidadoso estudio de peces locales y sus hábitos, podría indicarle al hacendado el tipo de policulturas posibles en el estanque. Lo importante que hay que recordar es que los peces no deben de competir por la comida. Si se mezclan y manejan correctamente, los estanques de policultura pueden rendir el máximo en una hacienda pesquera. En otras palabras, el hacendado puede criar tres veces más de peces en una policultura de peces de tres especies, que lo que puede criar en una monocultura del mismo tamaño.

CULTURA DE UN SOLO SEXO. Se debe explicar algo sobre el cultivo de peces del mismo sexo a pesar que muy pocos hacendados querrán elegir esta clase de operación. La cultura de un solo sexo quiere decir el cultivo de una sola especie de peces de un solo sexo en el estanque. Cuando sólo se meten hembras o machos en el estanque, toda la energía del pez va a su crecimiento y no a su reproducción.

Tener solo machos significa un crecimiento más rápido que una mezcla de machos y hembras. Es por esto que algunos hacendados tratan de tener solamente hembras o solamente machos en un estanque. Una especie que a menudo se utiliza en la cultura de un solo sezo es la tilapia. Esta se reproduce en un tamaño muy pequeño, pero cuando es separado por sexos, no desarrollan sus órganos reproductivos, y continuan a crecer.

Una manera de tener un estanque con un solo sexo de peces es separando los peces uno por uno de acuerdo al sexo, durante el tiempo de selección de razas. Por lo general, en esta época los peces cambian de color, y es más fácil seleccionarlos por sexo. Más tarde, el pez puede crecer a un tamaño más grande.

En otro método, muchas personas han tratado de obtener peces de un solo sexo poniendo dos especies de tilapias en los estanques. Cuando estos peces se reproducen se produce un cultivo de un solo sexo o un cultivo de estéril híbrido. Tres cruces en la actualidad produce 100% de machos.

Cruzamientos de tilapia que producen machos

Macho	Cruzado con	Hembra
Tilapia macrochir	X	Tilapia nilotica
Tilapia mossambica	X	Tilapia nilotica
Tilapia hororum	X	Tilapia mossambica

Hasta la fecha no hay cruzamientos que produzcan 100% hembras. Los machos son preferidos porque continuúan creciendo durante el período de reproducción cuando no hay hembras presentes. Sin embargo, los machos continúan construyendo nidos como preparación para la cruza.

La cultura de un sexo es un método valioso en el cultivo de un estanque, pero generalmente es muy difícil de realizar. Los cruces híbridos son muy nuevos, la selección de peces a mano causa la muerte de muchos peces debido a que se maltratan. Aún cuando no se les maltrata, un pez de diferente sexo que accidentalmente caiga dentro del estanque puede arruinar la cultura de un solo sexo. Por estas razones, los hacendados de limitados recursos, generalmente no practican esta cultura de un solo sexo.

OPERACIÓN DE MAS DE UN ESTANQUE

Un hacendado que tenga una extensa área para trabajar, podría considerar tener dos o tres pequeños estanques. Quizás dos de éllos podrían ser de diversión, y el tercero de barrera, alimentado por un arroyo. Acaso el hacendado tiene espacio para dos estanques de barrera solamente. No quiere mantener los huevos y los pececillos en los estanques ya que es más difícil protegerlos en estanques de barrera. Esto no significa que no pueda criar peces. Puede

mantener los huevos y el pececillo en un tambor aceitado en la bañera, u otro recipiente, siempre que el agua esté limpia y contenga suficiente oxígeno.

Con tres estanques, uno puede servir para tener a los pececillos y dejar que se desarrollen hasta que alcancen un tamaño ideal para su venta en el mercado; otro puede ser utilizado para mantener las crías; y el tercero y quizá el más pequeño, se puede utilizar como criadero para los huevos y para que las crías alcancen el tamaño de pececillos. Si el hacendado no tiene planes para reproducir peces, entonces puede usar los tres estanques para cultivar peces. No debe hacer esto, sin embargo, sin antes pensar en una cosecha futura, y sin hacer planes para la venta del pez que el va a criar, o sin pensar en conservar el pescado para su venta o uso más tarde.

La diferencia mayor entre una hacienda pesquera de gran operación y una pequeña, está en el número de estanques; tres estanques son suficientes para tener una hacienda que opere perfectamente, la cual incluye la reproducción, la venta de crías y pececillos a otros hacendados, y el desarrollo de crías y pececillos para su venta cuando lleguen a un tamaño regular.

Hasta que no tenga experiencia el hacendado, será mejor que empiece en pequeño. Si le va mal con una operación en pequeño, no es muy grave. Una vez que los estanques estén trabajando bien, el hacendado puede extender y construir más y más estanques. Pero se le debe aconsejar a que comience en pequeña escala. Hay muchísimos factores en el manejo de un estanque que tienen que aprenderse por experiencia. Pero una mala experiencia puede desilusionar en vez de ilusionar al dueño de un estanque.

UNA PALABRA FINAL EN LA CONSTRUCCION DE ESTANQUES

Un buen planeamiento es un requisito para que una operación tenga éxito. Es durante el proceso de planeamiento, antes de se invierta el capital, tiempo y energía, que muchos problemas pueden ser resueltos.

El hacendado debe recordar, siempre, mientras hace sus planes, que los estanques no requieren de un equipo costoso para funcionar bien. Más importante que el equipo en sí son:

1) la comprensión de los procesos generales incluidos en el plan.

2) La selección del pez o peces que sean adecuados para su estanque (Ver la siguiente sección "Selección del Pez").

3) Un buen manejo diario del estanque (Ver sección 6, "Manejo del Estanque).

3. PLANEAMIENTO: SELECCION DEL PEZ

Ahora el hacendado ya tiene una idea acerca del sitio y tipos de estanques que puede construir. También debería saber qué quiere hacer con sus estanques --criar peces para comida o para la venta. Ahora, deberá considerar con mucho cuidado el tipo o tipos de peces que va a criar en sus estanques.

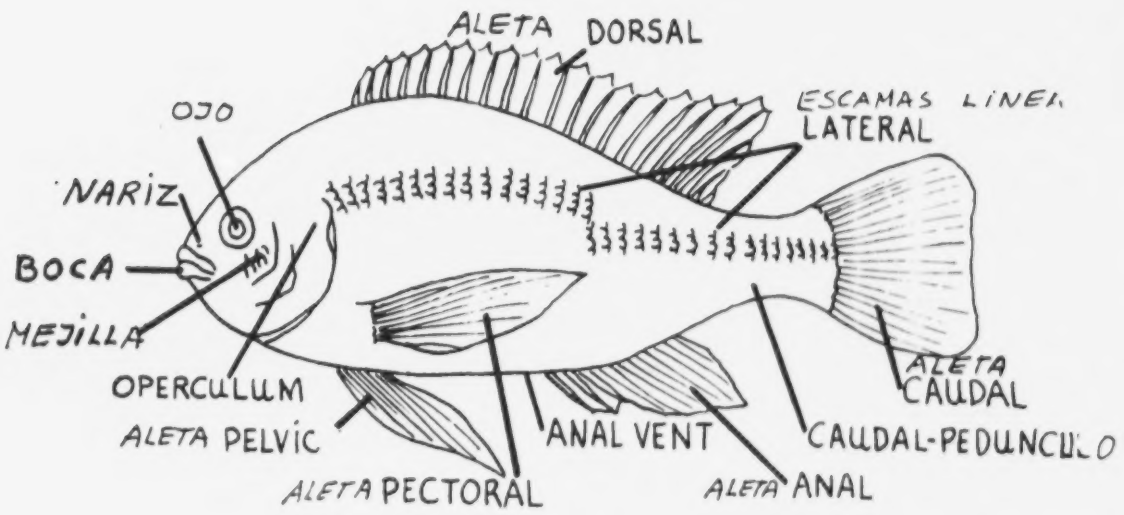
Las siguientes páginas nos darán, 1) información general sobre las características del pez, y 2) detalles sobre ciertos peces los cuales han sido comprobados que son de buena calidad para estanques, y el porqué. Esta información deberá servir de guía al hacendado cuando está planeando qué peces serán mejores para sus estanques.

CARACTERISTICAS DEL PEZ

Las principales partes del cuerpo de todo pez sirven para las mismas funciones, y están localizadas en los mismos lugares en cualquier cuerpo de pez. Pero el tamaño, forma y color son por lo general diferentes, y estas diferencias ayudan a distinguir un pez del otro.

Todos los peces tienen una cola que consiste en un caudal penduncle (caudan pendúnculo) y el caudal aleta. Las aletas del pez le ayudan a guiarse por el agua y sostenerse erecto en élla. Generalmente un pez enfermo no puede guiarse y se inclina a un lado. Otras aletas en el cuerpo incluyen:

- Pectoral - generalmente localizado en los lados del pez, atrás de la cabeza.
- Pelvica - generalmente localizada en la parte de atrás del cuerpo en donde se encontrarían las caderas si el pez fuera un animal de cuatro patas.
- Dorsal - Se extiende a lo largo de la parte superior del pez. Puede ser sencilla o doble. La segunda aleta es a veces llamada la aleta adipose.
- Anal - Generalmente localizado atrás del ano (anal vent), en la parte trasera final del pez.



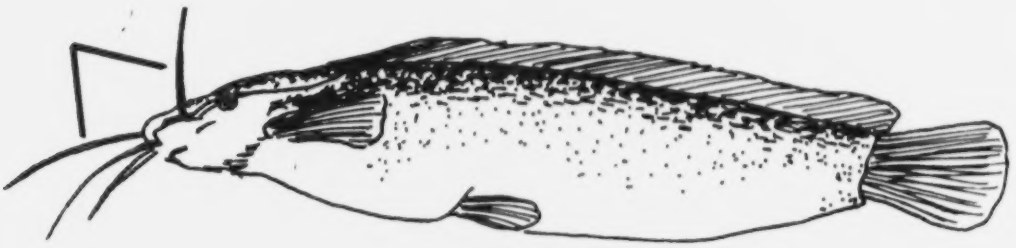
Partes de la tilapia, uno de los peces mejores y más probados.

Todos los peces tienen ojos y agallas. La agalla está cubierta por una como hoja plegadiza llamada opérculo. El pez puede ver, pero no muy bien. Las agallas son muy importantes. El pez absorbe agua por la boca, el agua pasa a través de las agallas que sacan el oxígeno y las substancias nutritivas del agua. El agua pasa entonces hacia afuera del pez a través de las hendiduras de las agallas.

Es muy posible saber las condiciones de salud de un pez y sus hábitos de alimentación con sólo mirar sus agallas. Los peces con agallas con muchísimos filamentos como plumas y pocos o ningún diente, comen la comida más pequeña del estanque, mientras que los peces con pocos y largos filamentos comen las partículas más grandes del estanque. Las agallas saludables son rojas y brillantes. Si el hacendado ve peces con agallas que no son rojas y brillantes, o tienen manchas blancas en vez de tener un color rojo vivo, sabrá inmediatamente que el pez no está saludable, y que no vale la pena traerlo a su estanque. Si existen peces con manchas blancas en su estanque, tendrá que preocuparse y tratar de deshacerse de la enfermedad antes de que se contagien más peces.

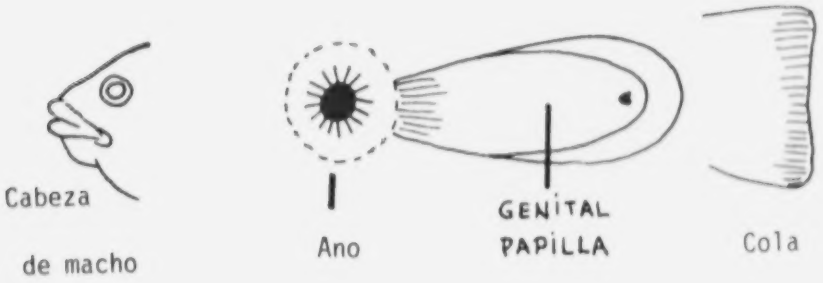
Otras partes identificables que todos los peces tienen son la boca, las aberturas de los genitales (órganos reproductivos) y la línea lateral. La línea lateral es una línea pequeña de células sensibles que corre a lo largo del cuerpo, casi en la mitad del lado del cuerpo. Algunas veces esta línea lateral se cubre por una capa de escamas, algunas veces tiene un color diferente del resto del cuerpo. De todos modos, la línea lateral es una área muy sensible que ayuda al pez a sentir los cambios de presión y temperatura en el agua.

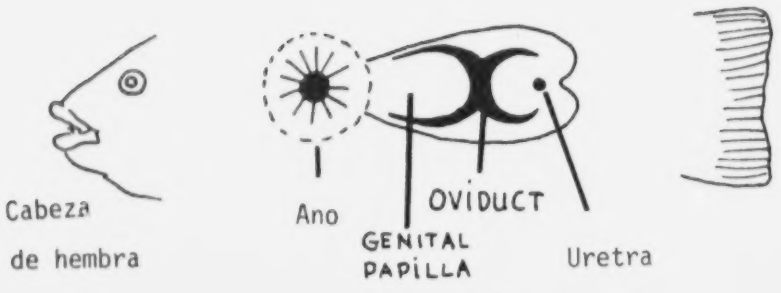
Algunos peces, como el pez gato, también tienen barbilla, pequeñas proyecciones que le cuelgan al lado de la boca. Las barbillas ayudan al pez gato a sentir sus alrededores, encontrar comida, atraer a peces pequeños para comérselos.



Cunado un hacendado cría peces querrá saber la diferencia entre macho y hembra. Esto puede ser difícil con ciertos peces. Sin embargo, algunos peces cambian de color en el tiempo de reproducción (tilapia por ejemplo) de modo que son fáciles de identificar de acuerdo al sexo. Algunos peces pueden ser clasificados de acuerdo al color, tamaño y la proporción de sus genitales. La separación de peces de acuerdo al sexo se aprende con la experiencia en los estanques.

Organos sexuales de la tilapia

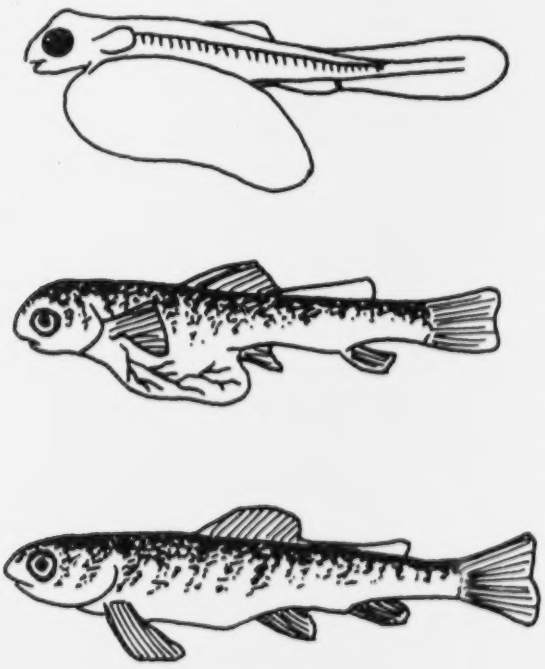




Cuando el hacendado va a comprar el pez, deberá saber como luce un pez saludable. Es muy importante que esté familiarizado lo mejor posible con cada uno de los peces que decide que va a criar. Deberá saber las características de tales peces y su ciclo de vida, sus hábitos de alimentación y de reproducción, etc. El hacendado que empieza cualquier estanque con miras a tener un negocio sin tener esta clase de información de antemano, está arriezgándose al fracaso. Y si es una incursión nueva, es de particular importancia que el primer esfuerzo del hacendado tenga éxito.

EL CICLO DE VIDA DEL PEZ

La vida del pez comienza de los huevos fertilizados. Los huevos crecen y se convierten en peces pequeños llamados pececillos; estos pececillos están unidos a la bolsa de la yema que es el residuo del huevo del que salieron. La bolsa de la yema proporciona alimentación al pececillo durante los primeros días de nacido.



Después que la bolsa de la yema ha desaparecido el pececillo busca agua y comida. Todos los pececillos comen los pequeños animales y plantas suspendidas en el agua (plankton). El plankton es difícil de ver, pero si el hacendado pone un poco de agua de su estanque en un vaso de vidrio y lo sostiene contra la luz, de modo que la luz brille en el agua, podrá ver el pequeño plankton flotando en el agua.La duración de la etapa pececillo depende del tipo de pez. Generalmente el pez es pececillo hasta que la bolsa de la yema se absorba. Los pececillos miden generalmente de 2mm a 30mm de largo. Este proceso de crecimiento puede tomar de 2 a 6 ó hasta 8 días, dependiendo de la clase de pez.

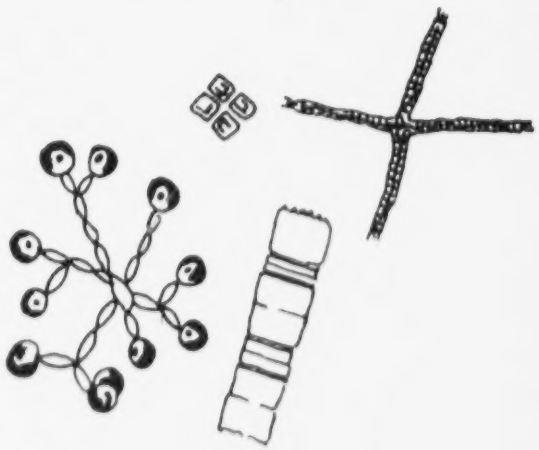
A medida que el pececillo crece se llama "fingerling" (pez del tamaño del dedo del hombre); se llaman asi pues en esta etapa de desarrollo, tienen el tamaño de un dedo de una persona. Estos varían en tamaño -- de 4 a 10 cm. Más grande de 10 cm el pez se puede llamar post-fingerling. El pez adulto varía de tamaño, algunos pueden alcanzar 2 metros de largo y pueden pesar hasta 22 kilos. Un pez adulto es aquél que sexualmente es maduro.

Los peces en desarrollo (fingerlings) tienen diferentes hábitos de alimentación que los pececillos. Son muchos más grandes y pueden comer pedazos más grandes de comida. Cuando están en estado de desarrollo, los peces empiezan a demostrar su sentido de gusto por ciertas comidas. Cada tipo de pez escoje su comida de acuerdo a sus necesidades y a la clase de comida que encuentra. Por ejemplo, una carpa come plankton; cuando está en estado de desarrollo (fingerling), la carpa come partículas descompuestas de insectos o larvas. Cuando es un adulto, la carpa come plankton, materia en descomposición, larvas de insectos, gusanos, y todo lo que encuentra en el fondo del estanque. Las carpas comunes son llamadas generalmente alimentadoras del fondo porque comen siempre del fondo del estanque.

La preferencia que los peces tienen por ciertas comidas no cambia generalmente cuando ellos crecen. Algunos, como la carpa plateada comen plankton durante toda su vida. Cuando el pez alcanza el tamaño adulto, madurará sexualmente en condiciones propicias. El pez de cría es un pez sexualmente madura que se escoge como un buen pez para criar, que produce quevos, y comienza el ciclo nuevamente. Esto se le llama el ciclo de vida del pez.

Muy importante en el manejo del estanque es el saber cómo crece el pez y la comida que necesita.

Plankton microscópico



SELECCION DEL PEZ PARA EL ESTANQUE

El seleccionar peces para estanques puede ser una tarea difícil. Un buen pez tiene ciertas caracterísitcas que lo ayudan a crecer eficazmente en los estanques. Habrá algunos peces que no se adaptarán a las condiciones del estanque y que no podrán ser usados en el cultivo de un estanque. Un estanque es muy diferente que un recurso natural de agua.

- No hay agua circulando a través del estanque. Algunos peces necesitan vivir donde hay por lo menos cierta corriente de agua, en lugar de un estanque con agua quieta.

- La comida que está en el estanque es todo lo que el pez puede escoger, al menos que el hacendado les proporcione cierta comida especial.

- Existe solamente cierta cantidad de agua y área en el estanque en la cual es pez puede moverse.

Hay muchos peces que crecen muy bien en estanques. Algunos de éstos son peces cultivados localmente; algunos son peces cultivados en otras partes del mundo.

Muchos gobiernos están introduciendo actualmente tipos exóticos de peces (esto es, peces que han nacido en ciertos países) en los programas de estanques. Esto se hace por tres razones:

- Algunos de los peces introducidos crecen mejor y más rápido que los nativos.

- Algunos de los peces introducidos son más sabrosos de carne y las personas los prefieren a los locales.

- El producto de la cruza entre un pez local y otro extranjero crece más rápido que sus padres (esto se llama vigor híbrido).

Pero el pez exótico tiene que ser observado cuidadosamente. No deben escaparse a aguas locales. Si llegan a escapar van a producir problemas en las aguas naturales porque empezarán a competir con los peces locales por la comida; también los peces introducidos pueden tener enfermedades o parásitos que son fatales para los nativos.

Hay cierto número de peces en las aguas naturales de cada área que crecerán bien en los estanques. Generalmente los peces nativos son fáciles de usar porque están ajustados al clima y el agua local.

En lo posible, se debe estimular a los hacendados a comenzar sus estanques utilizando un pescado de estanque que haya sido probado y que se puede adquirir localmente, y que le guste a las personas de la región. Puede ser un pez de la lista que se da a continuación, o una de la lista preparada en su localidad. Lo importante es que el hacendado pueda vender si así lo decide, que los peces puedan crecer en los estanques, y que haya una cría disponible en la región.

PECES UTILIZADOS EN CULTURA DE ESTANQUES

A continuación mencionamos algunas características que tendrá un buen pez de estanque. Ciertamente, no será posible para un hacendado determinar si un pez tiene todas estas características de momento, particularmente aquellos peces locales que no se mencionan en detalle, o aquellos recientemente introducidos a la cultura del estanque. Pero todo buen pez tiene ciertas características. Entre más convencido esté el hacendado de que el pez que ha seleccionado para criar llena estas descripciones, más seguro podrá estar de su éxito. Los buenos peces para estanque son aquellos que:

- disponibles en la localidad
- pueden reproducirse naturalmente en el área
- pueden vivir en espacios determinados (estanques)
- pueden encontrar la comida que necesitan en los estanques
- crecen rápidamente
- no tienen, relativamente, parásitos o enfermedades
- conocidos y apreciados como buena comida por las personas de la región

Algunos de los peces que cumplen con estas características de un buen pez de estanque, actualmente son cultivados en estanques alrededor del mundo, se mencionan a continuación. A pesar de que todos crecen en estanques, cada uno tiene diferentes características, lo que quiere decir que crecerán mejor en unos estanques que en otros. Por supuesto que estos peces no son los únicos que pueden crearse en un estanque, pero los nombramos aquí ya que han sido probados en estanques y pueden crecer bien bajo las condiciones de un estanque. Todos estos peces son de agua templada.

NOMBRES CIENTIFICOS Y COMUNES DE PECES USADOS EN CULTURA DE ESTANQUES

Nota: Cada pez tiene un nombre científico que es siempre el mismo. Sin embargo, el nombre común puede ser diferente de un país al otro. Es una buena idea, para aquéllos que trabajan con peces, conocer su nombre científico.

	Nombre científico	Nombre común
1.	Anguilla japonica	Anguila
2.	Aristichthys nobilis	Carpa cabeza grande
3.	Barbus gonionotus	
4.	Carassius auratus	Pez dorado
5.	Carassius carassius	Carpa cruciana
6.	Catla catla	Catla
7.	Chanos chanos	Pez leche
8.	Cirrhina molitorella	Carpa lodosa
9.	Cirrhina mrigala	Mrigal

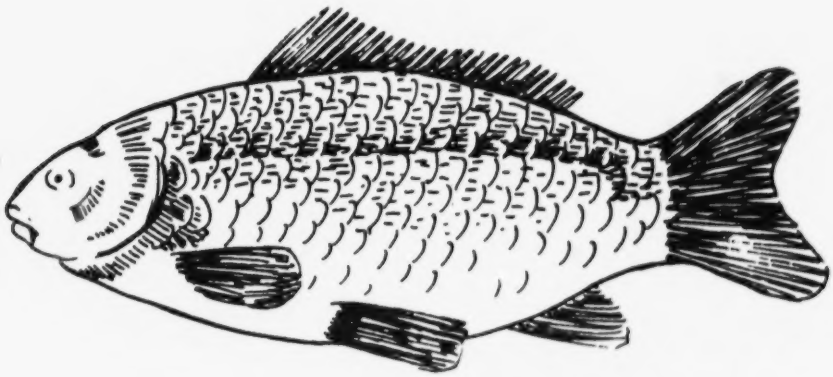
10.	Clarias batrachus	Pez gato
11.	Clarias macrocephalus	Pez gato
12.	Ctenopharyngodon idellus	Carpa de pasto
13.	Cyprinus carpio	Carpa común
14.	Helostoma temmincki	
15.	Heterotis niloticus	
16.	Hypophthalmichthys molitrix	Carpa plateada
17.	Labeo rohita	
18.	Mugil cephalus	Lisa, barbo de mar, salmonete
19.	Mylopharyngodon piceus	Carpa negra
20.	Osphronemus goramy	
21.	Serranochromis robustus	
22.	Tilapia nacrochir	Tilapia
23.	Tilapia melanopleura	Tilapia
24.	Tilapia mossambica	Tilapia
25.	Tilapia nilotica	Tilapia
26.	Trichogaster pectoralis	
27.	Trichogaster trichopterus	

A continuación damos alguna información sobre los peces más populares.

CARPA COMUN: La Carpa común, (Cyprinus carpio), es un pez de agua templada; se utilizan en los estanques porque:

- proliferan rápidamente en estanques
- no se enferman fácilmente
- toleran diferentes temperaturas y pH (factores de calidad de agua que se discutirán más adelante)
- comen toda clase de comida, desde zooplankton hasta plantas en descomposición

- tienen una buena tasa de crecimiento
- aceptan comidas suplementarias.



La carpa común generalmente es de color gris verdoso, sin embargo pueden ser también doradas, amarillas, anaranjadas, rosadas, azules o grises. Ponen huevos todo el año en aguas templadas, y puede el dueño del estanque hacer que pongan guevos artificialmente, si es que no lo hacen de una manera natural. El carpa común es muy sabroso para comer si se cocina adecuadamente. Pueden cultivarse en estanques por si mismos (monocultura) o en estanques con carpa chino o indio (policultura).

Algunas de las estadísticas que se han conseguido en diferentes países sobre la carpa común en monoculturas, se muestran a continuación:

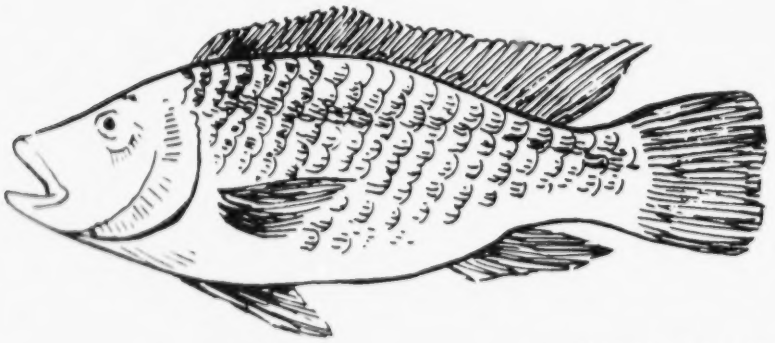
País	Métodos de cultura	Rendimiento por kilo/hectárea
Checoslovaquia	Crecen en estanques con patos	500
Guatemala	Cultivo intensivo en estanques	4,000
India	Crecimiento natural en estanques	400
	Crecimiento en estanques con administración	1,500
Indonesia	Cultivo intensivo en estanques	1,500
Japón	Cultivo intensivo en estanques	5,000
Nigeria	Cultivo comercial con fertilización y alimentación	371-1,834
Filipinas	Cultivo intensivo en agua estancada	5,500
Estados Unidos	Cultivo intensivo en estanques con fertilización inorgánica	314

Fuente: Bardack, et al (1972)

Conclusión: La carpa común es fácil de multiplicar, mantener y cosechar, así es que un estanque que cuenta con carpa común probablemente tendrá éxito. La carpa común es un buen pez para los primeros esfuerzos del hacendado. Con una buena administración y manejo, la carpa común continuará produciendo huevos saludables y cría hasta que sea muy vieja (alrededor de 5 años de edad).

TILAPIA. El género Tilapia (familia Cichlidae) contiene por lo menos 14 especies, todas buenas para estanque. El color del pez difiere poco de acuerdo a la especie. La Tilapia es generalmente café obscuro o negra. Las especies más comunes que crecen en estanques son: La Tilapia mossambica, también llamada JAVA TILAPIA. Ha sido introducida casi por todo el mundo, y es fácil de encontrarla en todos los lugares. Tilapia:

- son peces fuertes, resistentes a enfermedades
- se reproducen fácilmente en estanques
- crecen rápidamente
- tienen buen sabor
- soportan diferentes cambios de temperaturas



Tilapia mossambica

La tilapia es herbívora; algunas especies comen plantas altas, otras comen phytoplankton. Ambas, la Tilapia Java y la Tilapia Nilo (Tilapia Nilotica) viven bien en aguas enriquecidas (aguas alimentadas de residuos). Todas las tilapias tienen diferencias menores en sus hábitos de alimentación, según los diferentes tipos. Se reproduce cada mes, más o menos, cuando están en edad madura. Proveen buen cuidado a sus huevos. Así, si el hacendado tiene planes de criar y reproducir pececillos, este pez es una buena selección, ya que los mismos peces cuidan a las crías en la etapa cuando otros peces mueren fácilmente.

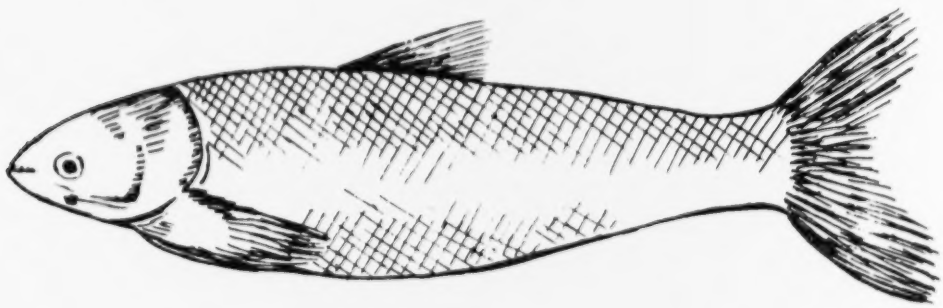
El problema mayor en la crianza de tilapia en estanques es que alcanzan madurez sexual a muy temprana edad y empiezan a reproducirse en vez de crecer. Quizá será necesario separar a la tilapia por sexo antes de que crezca y comience a reproducirse. O quizá sería necesario introducir al pez

gato en el estanque para que controle la población del pez tierno.

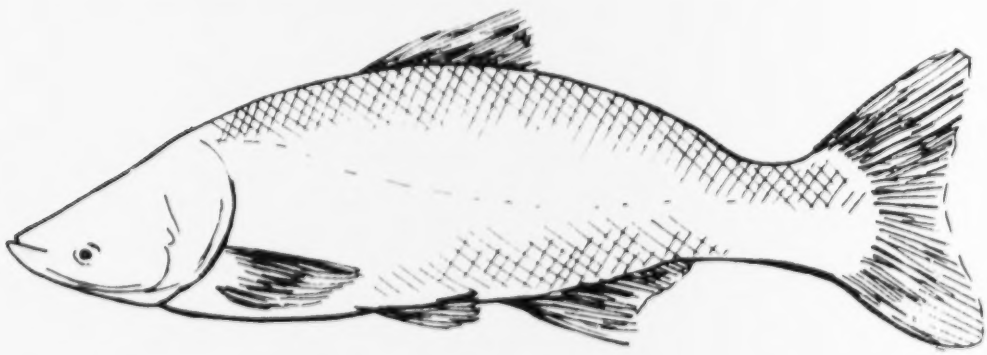
Conclusión: La Tilapia tiene muchas posibilidades para cultivarse en estanques. Su crecimiento es rápido, su reproducción sencilla, tiene buen sabor y sus cuerpos son resistentes. Todo lo anterior la hace ser una buena selección, particularmente para el hacendado primerizo.

CARPAS CHINAS

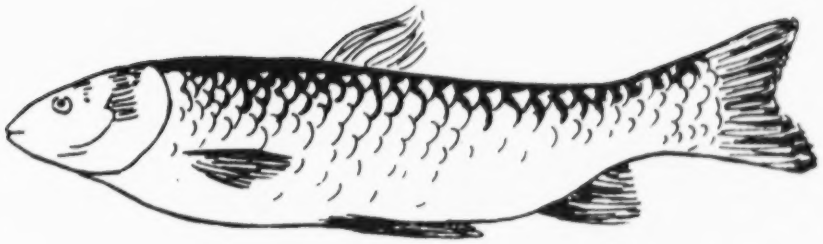
Otras clases de carpas, además de la carpa común, son cultivadas generalmente en estanques. Las más comunes son las carpas chinas. Algunas de estas son:



- La carpa plateada (Hypophthalmichthys molitrix). Este pez se alimenta de phytoplankton, pero puede aceptar: arroz, afrecho y migas de pan. La carpa plateada obtiene su nombre de su color plateado. Tiene escamas muy pequeñas.



- Carpa cabeza grande (Aristichthys nobilis). Este pez come, por lo general, zooplankton. Es de color verde opaco en la parte superior, y se desvanece a un verde pálido en el estómago. También tiene escamas pequeñas.



- La Carpa pasto (Ctenopharyngodon idellus). Este es un pez herbívoro y come la vegetación que se encuentra en el agua (pero puede comer además cualquier otra cosa). El carpa pasto es también de color plateado pero tiene una zona gris obscura en la parte superior del cuerpo. Crece más grande y tiene más escamas que la carpa plateada.

Otras carpas chinas como La Carpa Negra (Mylopharyngodon piceus) y la Carpa Lodo (Cirrhina molitorella) se alimentan del fondo del estanque. Estas diferencias en los hábitos alimenticios son importantes en el cultivo de estanque. Es la razón por la cual la Poli-cultura, o crecimiento de un número de diferentes especies en un estanque, puede tener gran éxito. Cuando una sola clase de pez es cultivado en un estanque (monocultura), las comidas en el agua que ese pez no se come, se desperdician. En una policultura de las tres especies arriba mencionadas, Carpa china por ejemplo, tres tipos de comida se comen.

La siguiente gráfica dará algunos ejemplos de mezclas en policultura, y cómo muchos peces de cada clase pueden ser introducidos en el estanque. Por ejemplo, el estanque No. 1 contiene plateada, cabeza grande, pasto y carpa común.

PORCENTAJE DE MEZCLA DE CARPAS CHINAS EN ESTANQUES DE 3 a 7 METROS DE PROFUNDIDAD EN KIANGSU, CHINA.

Especies	Peso de pececillos de un año en gramos	Número de pececillos por hectárea			
		I	II	III	IV
Plateada y cabeza grande	500	4,500	4,500	9,000	9,000
pasto	500	600	-	3,000	-
negra	500	-	450	-	3,000
común	200	200	200	200	200
		5,300	5,150	12,000	12,200

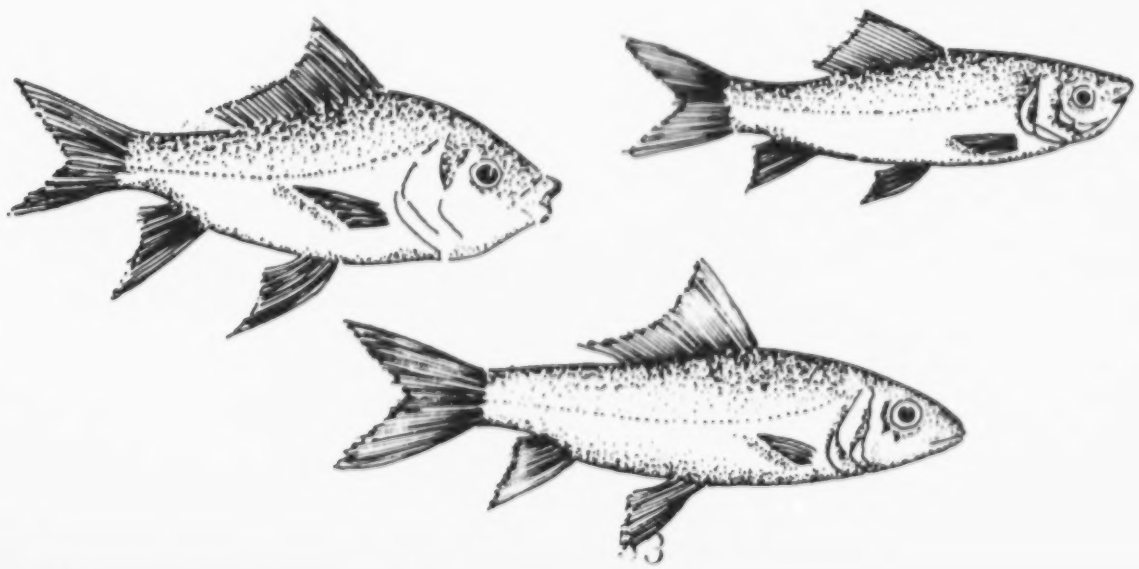
Fuente de información: Bardach, et al (1972)

El cuadro anterior mostró mezclas en policultura: como se puede ver, la carpa común también se puede usar en policultura con la carpa china. La carpa china se cultiva en estanques ya que se desarrolla bien en policulturas, y son buenos para comer. La carpa plateada crece más rápido y es más sabrosa (de acuedo a algunos) que la carpa común. La carpa pasto se utiliza generalmente para controlar las yerbas en el estanque. En efecto, la carpa pasto realiza mejor trabajo en el control de yerbas indeseadas en los estanques que los productos químicos. La carpa china es quizá la más interesante de las carpas chinas, y en la actualidad se estudia por científicos en muchos países para encontrar mejor maneras de cultivarla en los estanques. Un hacendado se puede tropezar con algunos problemas al cultivar la carpa china -- si no observa su situación local con cuidado. Los hacendados tendrán que obtener las crías de pececillos de carpa china ya sea del gobierno o de un reproductor local, antes de empezar a tratar de criar estos peces. La carpa se reproduce solamente una vez al año, y en la mayoría de los casos, con la ayuda del hombre. También, las carpas chinas son muy susceptibles a enfermedades. Como son peces delicados, deben de ser atendidos cuidadosamente, si no se maltratarán.

Conclusión: Un hacendado que apenas comienza quizá no querrá utilizar la carpa china, pero sí debe de estar familiarizado con este pez y de cómo pueden ayudarle en sus estanques. Por ejemplo, dos o tres carpas pasto colocadas dentro de los estanques, mezcladas con las otras especies, podrían servir de balance.

CARPA INDIA

Existe un grupo más de carpas que se cultivan en estanques. Estas son las carpas indias. Esta se divide a su vez en carpa menor y carpa superior. La carpa india superior son las catla (catla catla), el rohu (labeo rohita), y la mrigal (Cirrhina mrigala).



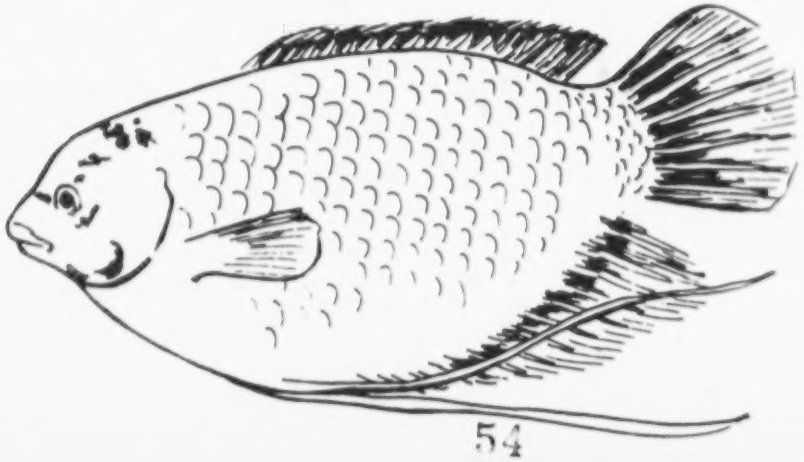
La carpa menor se divide en la reba, la bata, la sandkohl, y la nagendram. La carpa india superior no se reproduce en aqua estancada; por lo tanto en la India se construyen estanques especiales para proporcionar una corriente de aqua a estos peces, los cuales tienen que tenerla para poder reproducirse. La carpa india puede reproducirse con la ayuda del hombre, pero este es un proceso muy difícil (Ver "Manejo de peces para reproducción"). Sin embargo, aparentemente no existen razones por las cuales la carpa india no se pueda reproducir en estanques, en los lugares en donde se puedan construir estanques que proporcionen agua corriente.

Conclusión: Un hacendado que solo tiene un estanque pequeño no debería de tratar de reproducir carpa india. La carpa india puede crecer en policulturas con la carpa común, pero no son tan buenas ni crecen tan rápido como las carpas chinas. Las carpas indias son además susceptibles a enfermedades. Este es un pez para un hacendado con experiencia y el cual esté interesado en experimentar.

GOURAMI

El Gourami (Osohronemus goramy) es un pez de estanque muy bueno. Es originario de Indonesia, pero actualmente crece en todo el sureste de Asia. El Gourami posee un organo accesorio para respirar aire; un órgano respirador, lo que significa que puede sobrevivir en aguas que son bajas en oxígeno disuelto. Esta cualidad es muy importante especialmente en las áreas en donde la temperatura es alta y hay muy poca aqua en ciertas épocas de año. La reproducción del gourami es durante todo el año en condiciones de aqua templada. El gourami:

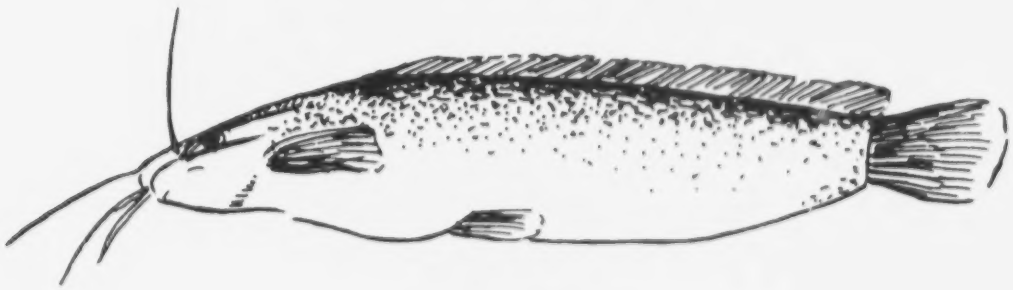
- se reproduce fácilmente todo el año en aquas templadas
- tiene buen sabor
- se multiplica fácilmente
- acepta muchas clases de comida
- son resistentes.



Conclusión: El gourami es un buen pez para el hacendado que se inicia en su hacienda pesquera. Se deberá tomar en consideración por los hacendados que viven en áreas que permanecen muy secas y calientes durante épocas del año. El gourami está acostumbrado a estas condiciones, y existen otros peces que no se desarrollan bien bajo estas condiciones.

CLARIAS PEZ GATO

El Clarias Pez Gato se encuentra en Asia, India y Africa, como también en el Medioeste. Las especies más utilizadas como peces de estanques son las Clarias macrocephalus y clarias batrachus. Las Clarias macrocephalus son preferidas por su buen saborñ las clarias batrachus crecen más rápidamente.



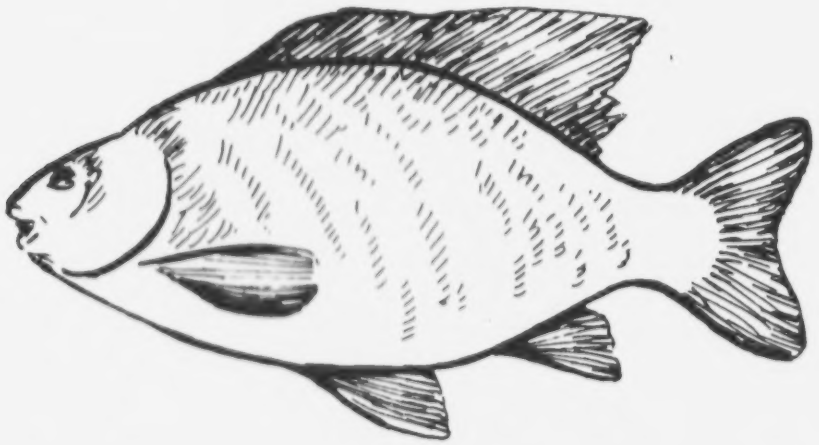
Estos peces gato también cuentan con un órgano respiratorio accesorio; pueden incluso arrastrarse fuera de los estanques para encontrar comida. Ya que pueden vivir en estanques de no gran profundidad, estos peces gato se usan en culturas con arroz (ver cultura de arroz). Son peces basureros, lo que significa que se alimentan de cualquier cosa. Sin embargo, prefieren comer gusanos, caracoles, y otros peces. Se usan frecuentemente en policulturas con tilapia, en donde sirven como predatores de la tilapia tierna. Se pueden alimentar de comida suplementaria, y rendir mucho en los estanques. En Tailandia, clarias pez gato da una producción de 97,000 kilos por hectárea cuando son alimentados con comidas suplementarias. Estos peces son resistentes. algunas veces adquieren parásitos externos, pero éstos no matan al pez.

Conclusión: El pez gato es otro pez bueno para criarse en áreas en donde hay altas temperaturas y largas etapas de sequía. Son sabrosos para comer, fáciles de mantener, y pueden ser utilizados en un sinnúmero de modos. Ciertamente, un hacendado que cultiva arroz, debería interesarse en adaptar su terreno para el cultivo del pez gato.

TAWES

El nombre común de tawes se aplica a tres tipos de pez, Barbus gonionotus, Puntius javanicus, y Puntius gonionotus. Estos peces generalmente se usan en los estanques para el control de la vegetación, junto con la carpa china en policulturas. Los Tawes se reproducen todo el año, pero más en la estación lluviosa. Necesitan agua bien oxigenada con una corriente fuerte, para poder reproducirse. Se alimentan de plantas de agua dulce y

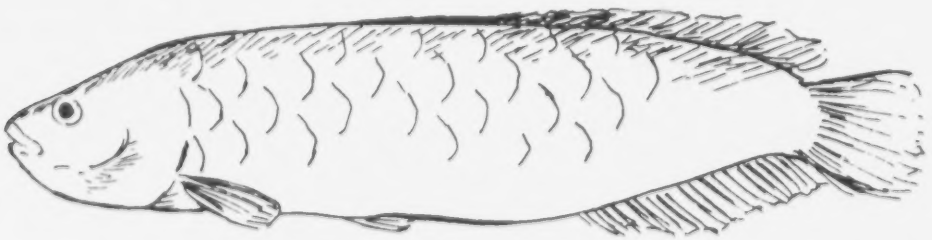
y vegetación de agua suave, pero también pueden comer arroz o afrecho. No se conoce mucho acerca de los tawes, pero si se sabe que se pueden utilizar en policulturas cuando la carpa pasto no está disponible.



Conclusión: Un hacendado que comienza con una policultura deberá interesarse por este pez. Sin embargo, el hacendado novato con espacio limitado, no debe tratar de criar este pez.

HETEROTIS NILOTICUS

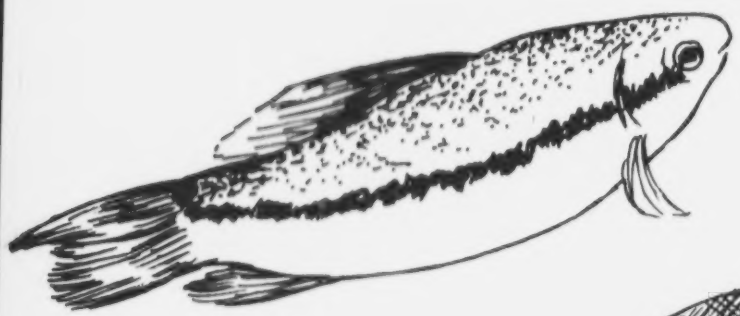
El Heterotis Niloticus se reproduce fácilmente en estanque. El pez maduro construirá un nido de paredes de pasto en la hierba al filo del estanque, y reproducirá dentro de él. Se reproducen cuando el agua es baja y muy caliente, al final de la estación de secas. El pez maduro se alimenta sólamente de plankton, pero en un estanque aceptan comida suplementaria. Este pez tiene una vesícula flotante que le sirve como órgano respiratorio accesorio.



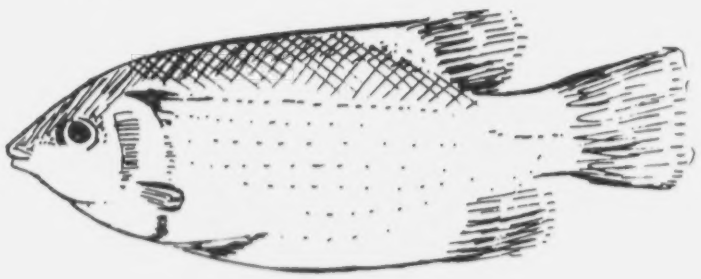
Conclusión: No se sabe aún mucho sobre el heterotis niloticus como pez de estanque, pero parece ser una buena selección para climas de aguas templadas. Un hacendado que viva bajo estas condiciones climatológicas puede encontrar que es fácil criar este pez --particularmente en un estanque bien fertilizado.

OTROS GOURAMIS

Estos son: Gouramis piel de culebra (sepat Siam -- Trichogaster pectoralis), el gourami de tres puntos (Trichogaster trichooterus), y gourami besador (Helostoma temmincki). Todos estos pescados tienen buen sabor, y se reproducen en agua bien oxigenada y templada, No requieren un estanque que tenga mucha vegetación (particularmente el Hydrilla verticillata).



Piel de culebra



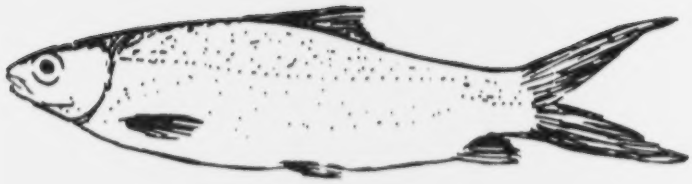
Gourami besador

Conclusión: En los estanques bajo condiciones descritas anteriormente, estos gouramis se pueden criar fácilmente. Son peces buenos para usar en policulturas con otros gouramis, tilapia y carpa común.

CULTURA DE PEZ DE LECHE

El pez de leche (chanos, chanos) puede ser criado en agua fresca, aunque es, principalmente, un pez de agua salobre, y no se reproduce en estanques. Los pececillos son pescados al borde de las playas en la estación de multiplicación (la estación de lluvias), y transferidos a los estanques de agua fresca. La cultura del pez leche es efectuada principalmente en las Filipinas, y en algunos otros lugares del Sureste de Asia, como Indonesia y Taiwan.

La aclimatización de los pececillos del agua salada al agua fresca del estanque es difícil de hacer: muchos peces se mueren al ajustarse al proceso si no se hace bien. Por lo tanto el pez leche es cultivado generalmente en estanques de agua salobre solamente. El uso del pez leche en estanques de agua dulce no es muy usual. El pez leche se alimenta de algas en el fondo del estanque, y recientemente se ha descubierto que también se alimenta de phytoplankton. El pez leche es apreciado por su belleza y su buen sabor, pero tiene muchas espinas.

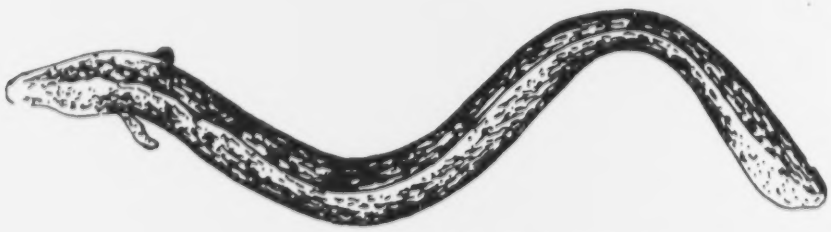


Conclusión: Este no es un pez adecuado para el hacendado novicio. No es una selección buena para los hacendados a menos que tengan un estanque de agua salada, y está interesado en aclimatizar el pez al agua fresca del estanque, o pueda comprar pez leche de algún lugar en donde ya esté aclimatizado al agua fresca.

CULTURA DE ANGUILA

Las anguilas (Anguilla) se han cultivado en Japón y Taiwan desde hace muchos años. Las anguilas son comida de lujo y generalmente no crecen en estanques fuera de estos dos países. Las anguilas son cultivadas en policulturas con tilapias, porque ellas comen a las tilapias pequeñas. El anguila utilizada en Japón (Anguilla Japonica) se multiplica en el mar y sus crías llamadas anguilas jóvenes nadan hacia arriba y los pescadores las atrapan. Las anguilas deben ser alimentadas con comidas suplementarias como bolitas hechas de residuos de pescado.

Conclusión: No es recomendable que los hacendados trabajen con las anguilas, porque tienen que ser alimentadas con proteínas y no se pueden convertir en comida fácilmente. Además, las anguilas no pueden multiplicarse en estanques.



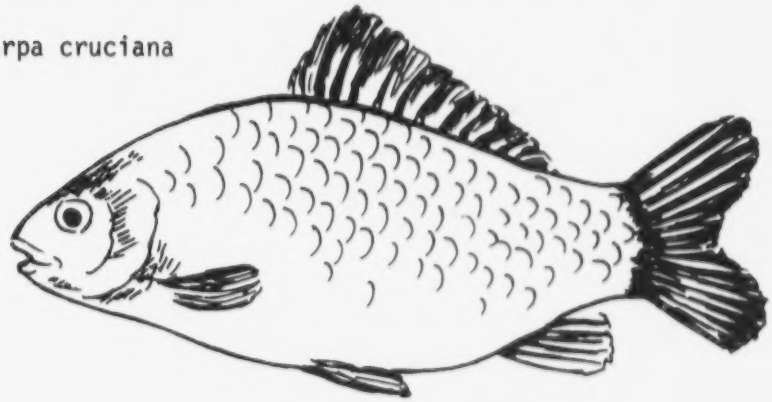
Anguila europea

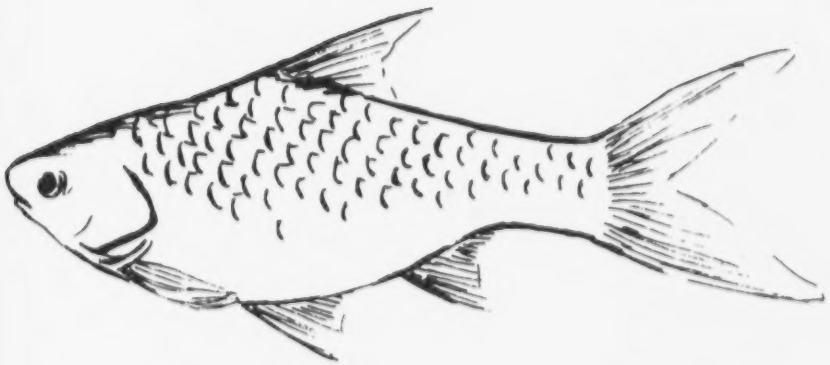
OTROS PECES DE ESTANQUES

Otros peces que crecen en estanques son el pez colorado (carassius auratus) la carpa cruciana (carassius carassius) y el Serranochromis robustus. Cualquiera de estos puede crecer en policulturas con carpa china, carpa común y tilapia.

Conclusión: El uso de uno de estos peces en el estanque mezclados con otros más importantes, resulta en una ganancia para las dos especies. En policulturas, estas especies pueden utilizar otras fuentes de alimento y actuar como predatores y controladores de yerbas.

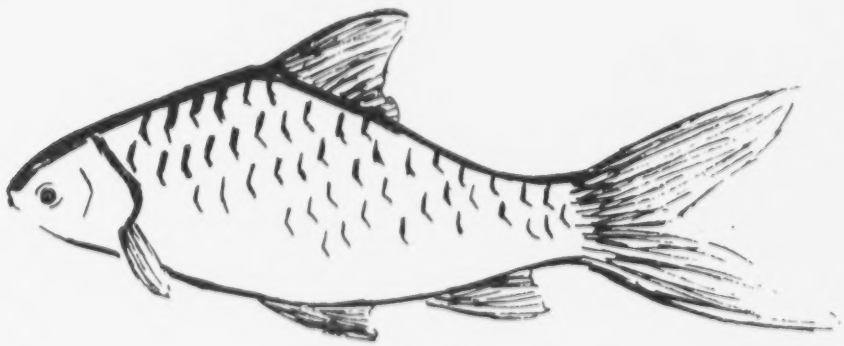
Carpa cruciana





Lampan siam

Lampan java



Otra especie de pez usada en estanques de agua fresca es el mújol rayado, un pez de agua salada cuya cría se recolecta cuando nadan hacia arriba. Recientemente se ha podido hacer, con la ayuda del hombre, que el mújol se procree, pero esto es difícil ya que el mújol es muy sensible al manoseo. Sin embargo, puede sobrevivir en diferentes temperaturas, y son herbívoros, de modo que algunos hacendados podrían estar interesados en criar estas especies.

Una nota final sobre peces.

Todos estos peces han sido y estan siendo cultivados en estanques alrededor del mundo. Sin embargo, como ya se ha dicho antes, no son los únicos peces que pueden ser cultivados en estanques. De modo que sería una buena idea experimentar con peces locales en su estanque para descubrir los peces de su región que puedan estar disponibles para los hacendados de su área, para que los usen en sus estanques. Es mejor experinebtar para un trabajador de extensión, que para un hacendado quien arriezga perder su dinero y tiempo, o más importante aún, se arriezga a un fracaso. Si un hacendado fracasa, quizá no quiera volver a tratar de nuevo.

4. CONSTRUCCION DEL ESTANQUE PARA PECES

La construcción de un estanque grande puede ser costosa si es que se necesita mano de obra, maquinaria y equipo caro. Por ejemplo, en las Filipinas, un estanque de una hectárea que tiene dos puertas de concreto y paredes de 3 metros de alto y 3 metros de ancho, recientemente costó US$1,522.56; otro estanque de 100m x 25m con sólo una válvula Rivaldi constó más o menos US$680.

Un factor interesante sobre construcción de estanques es que ya sea que el estanque sea grande o pequeño, caro o barato, los estanques son todos casi iguales. Un estanque más grande y más costoso no necesariamente significa que es un mejor estanque.

En seguida se da un ejemplo de un buen comienzo para un hacendado en pequeño quien apenas empieza:

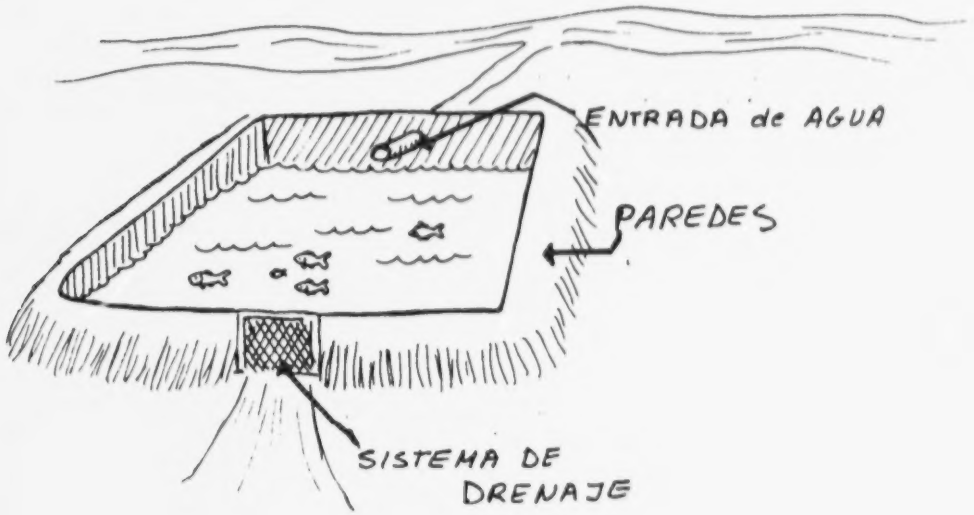
> Un "estanque del patio de atrás" (situado atrás de la casa) fue planeado cuidadosamente por el hacendado. Fue cavado por el hacendado mismo y construido con pipas de carrizo o bambú, como introductores y extractores de agua. La construcción en sí misma no costó nada. El único gasto para el hacendado fue el suministro de pececillos comprados en un mercado cercano. Este estanque, manejado por el hacendado y su familia, produce suficiente pescado para la familia, y algún ingreso extra del pescado que se vendió o cambió por objetos que el hacendado necesitaba. La familia comió bien y no sufrió de enfermedades mayores durante todo el año.
>
> El próximo año, el hacendado planea añadir otro estanque y producir más pescado para el mercado. Añadirá una válvula Rivaldi o un monje de madera al nuevo estanque, porque cualquiera de éstos hará más fácil un manejo contínuo, ahora que tiene dos estanques que cuidar (la pipa de bambú o carrizo a veces se tapa). Este no era un problema para corregir cuando sólo tenía un estanque, pero puede tomar tiempo extra en la operación de dos estanques. No importa lo que escoja, la válvula o el monje, de todos modos los hará el mismo con materiales que se pueden consequir localmente, utilizando el dinero que sacó de la venta del pescado:
>
> Este hacendado empezó la operación bien. Empezó en pequeño y luego extendió la operación. De todos modos, aún para la finca pesquera más grande, planeó la expansión dentro de sus posibilidades. Esta clase de planeamiento cuidadoso aumenta las oportunidades de éxito para el hacendado --y las de usted. Y el alcance del proyecto es algo que el puede emprender por el mismo. Ganó el conocimiento y la experiencia que necesita para agrandar su operación.

La siguiente sección presenta un número de ideas para la construcción de estanques pesqueros. El hacendado podrá escoger la combinación que le guste, y que se ajuste a sus posibilidades, necesidades y recursos.

IMPORTANTE: Se debe recalcar que el modo "correcto" en cualquier situación es el modo en que el dueño puede:

- tener los recursos suficientes
- manejar la operación con facilidad
- encontrar que llena sus necesidades perfectamente.

La construcción debe empezar solamente después de un cuidadoso planeamiento, uno que se ajuste a los puntos de la sección anterior sobre planeamiento.



Un estanque tiene tres partes principales: las paredes, el introductor de agua y el sistema de vaciamiento. Las paredes son también llamadas "represas", diques o riveros. Este manual usa "paredes"; como quiera que se les llame, éstas detienen el agua del estanque. Se pueden construir utilizando la tierra sacada de adentro del estanque, o se pueden construir con tierra de otro lugar. Deben de ser lo suficientemente fuertes para soportar la presión de toda el agua dentro del estanque que constantemente se empuja hacia las paredes. También deben ser impermeables,de modo que el estanque no gotee o se trasmine el aqua.

El introductor de aqua colocado sobre el nivel del aqua del estanque, se utiliza para dejar entrar el aqua al estanque y después se cierra cuando se haya llenado el estanque.

El sistema de vaciamiento se usa para sacar el aqua del estanque cuando el hacendado está listo para cosechar el pez.

Hay muchas manera de hacer sistemas de introducción y vaciado: el criterio más importante es que trabajen bien. Pero las paredes son de especial importancia; ellas son lo que mantiene al pez dentro del estanque. Las paredes se tienen que construir muy cuidadosamente.

Las principios para la construcción de estanques son siempre los mismos, ya sea que el estanque sea uno situado atrás de la casa, o forme parte de un gran criadero. Los siguientes son los pasos a seguir para la construcción de un estanque:

- estudie la tierra
- marque el área en donde se va a colocar el estanque
- mida y señale las paredes
- excavar el fondo del estanque, si es necesario
- construir el sistema de vaciamiento
- construir las paredes
- sellar el fondo del estanque

Cada uno de estos pasos será explicado en detalle en las siguientes páginas.

ESTUDIO DE LA TIERRA

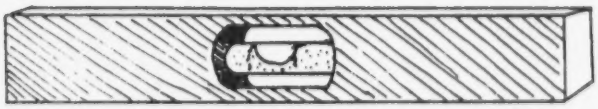
El primer paso en la construcción del estanque, es marcar el área del estanque supuesto. Si el sitio escogido es un declive natural, el siguiente paso es tomar en cuenta dónde se va a construir la primera pared. La pared principal deberá marcarse en la parte más hondadel estanque donde el estanque tendrá su máxima profundidad y el déclive será mayor. Aquí es donde debe ir el sistema de vaciamiento. Si el estanque se va a construir en un área plana, el fondo del estanque en sí mismo debe ser hecho con un declive de modo que el estanque pueda vaciarse. Esto se obtiene cavando un lado más que el otro. Recuerde: la pared principal es siempre del lado más profundo.

Determinando el declive

Aún el terreno plano tiene cierto declive, aunque puede ser muy pequeño y difícil de ver. De modo que antes de empezar a construir el estanque se tiene que estudiar la tierra para saber de que lado se inclina la tierra y de que tamaño es el declive. Hay muchas maneras que se pueden usar para determinar la inclinación. La que aquí describimos, quizá no sería usada por muchos hacendados si estuvieran construyendo un estanque propio, pero este es un método seguro para determinar la inclinación y debería de estimularse a que se use.

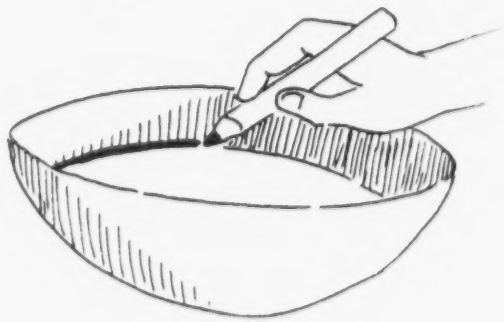
Para medir el declive de la tierra se necesitan: algunas estacas (pieza largas y derechas de madera), hilo o cuerda (soguilla, etc), y un nivel de carpintero.

Muchos hacendados no estarán familiarizados con el el nivel, un aparato que tiene una burbuja de aire atrapada adentro la cual descansa entre las dos líneas. Cuando se lo coloca sobre el suelo, muestra si el área es plana o inclinada: si está a nivel, la burbuja se mantiene a la mitad entre las líenas; si la tierra está en declive, la burbuja se irá a la derecha o izquierda de las líneas, dependiendo de la dirección del declive.



Nivel de carpintero

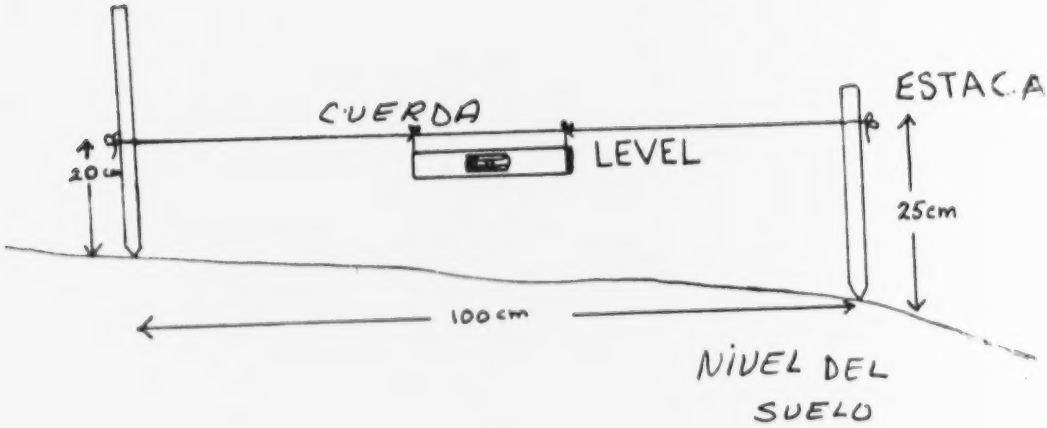
Los hacendados que no puedan obtener un nivel de carpintero, pueden hacer uno, con una vasija liviana. Entonces se coloca la vasija en una superficie horizontal, se le agrega agua, y se dibuja una línea alrededor del nivel del agua. Entonces, si esta vasija está en un declive, el agua se moverá de la línea dibujada para mostrar el declive.



Cuando se haya recogido todo el equipo, entonces se mide el declive.

- Mire la tierra y decida cual parte está más alta
- clave una estaca o bambú en la tierra en el sitio más alto
- camine hacia abajo de la estaca más o menos 1 metro. Clave otra estaca en este punto.
- Amarre la cuerda o cualquier material que esté usando, entre las dos estacas. Junte el nivel a la cuerda, entonces mueva la cuerda hacia arriba y hacia abajo hasta que la burbuja esté entre las líneas del nivel, o el nivel del agua esté igual a la línea dibujada en la vasija. Esto significará que la cuerda está a nivel entre las estacas, aunque las estacas estén a distintas alturas.

- mida la altura de cada cuerda midiendo del suelo hasta donde está amarrada la cinta o cuerda.



Este dibujo muestra que una cuerda está amarrada a 20cm; la otra está amarrada a 25cm. Luego entonces, un extremo del área es 5cm más bajo que el otro.)La distancia cubierta por la cuerda es de 100cm, de modo que el declive es de 5% (sobre 100cm del suelo, la elevación cambia 5 cm). Como el declive de 2 a 5% es bueno para un estanque, este terreno es satisfactorio para un estanque.

Otros modos de determinar un declive: Como ya se ha dicho anteriormente, el método indicado arriba es un buen método para medir un declive, pero puede ser difícil usarlo para mucha gente. Es posible calcular un declive por medio de nuestro sentido común. Un hacendado que sabe que está buscando un medio de situar su estanque para que el agua pueda entrar desde la fuente de agua y pueda drenarse bien, puede calcular el declive de su tierra haciendo rodar una bolita u otro objeto redondo, y mirando qué tan rápido corre la bola. Un buen dec live será aquén en donde la bolita corre despacio. Otra manera sería echando una poca de agua al suelo y mirar la velocidad que el agua tiene cuando corre por la tierra.

Es importante considerar el declive cuidadosamente. Un estanque bien situado con un buen sistema de vacío es más fácil de cuidar, y tiene más oportunidades de tener éxito. Podría ser necesario para el dueño del estanque medir su tierra un vez para encontrar una buena ubicación. O podrá ser necesario repetirlo varias veces. Esto deberá ahcerse con cuidado dado que los terrenos que parecen iguales a un vistazo, pueden tener diferencias en declives importantes para un estanque. También determinar el declive es un proyecto importante si se van a construir más de un estanque. Entonces los estanques tendrán que ser colocados con relación entre ellos.

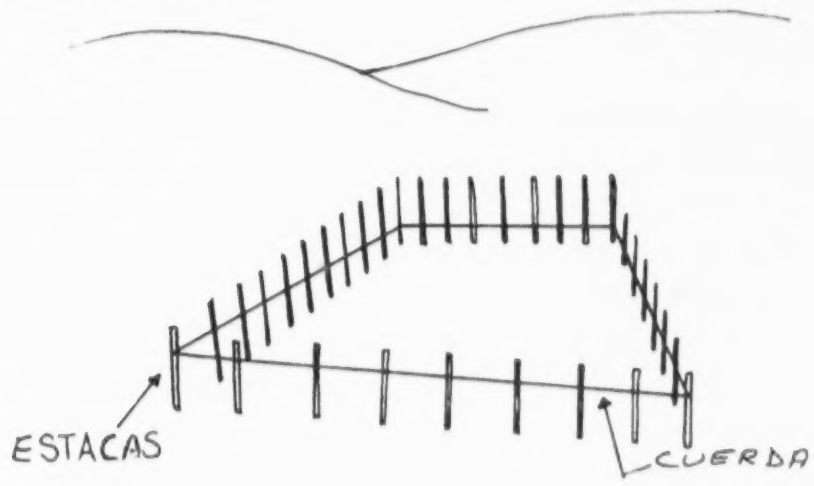
Puede haber muchas áreas que tengan el declive correcto, pero sólo una que valga la pena porque se puede obtener aqua de una fuente natural con facilidad. Por ejemplo, el hacendado puede querer vaciar su estanque de modo que el agua riegue sus campos, entonces tiene que tomar esto en cuenta cuando esté decidiendo el sitio para construir su estanque. También si va a construir el estanque en la cima de un cerro atrás de su casa, quizá el declive sea bueno pero tiene que tener cuidado que al vaciar el estanque las aquas no inhundan su casa.

Una vez que se ha encontrado el declive, se puede determinar el sitio en donde va a estar la pared principal. Por supuesto, si se construye el estanque en tierra plana, tendrá que tener cuatro paredes; si la pared es una pared de barrera, sólo tendrá una sola pared. El número de paredes depende de la tierra. La forma de la tierra dirá si se necesitan una, dos, o cuatro paredes.

DEMARCACION DEL SITIO DEL ESTANQUE; MEDICION DE LAS PAREDES

Ahora que ya se conoce el declive, se conoce también el lugar de la pared principal. La pared principal es al final del estanque en donde esté más profundo, y es la pared en donde estará el sistema de vacío.

Demarque la pared principal, y cualesquiera otras paredes que se vayan a construir, con estacas. Las paredes deberán ser anchas cuando se terminen. No importa mucho donde estén puestas las estacas ya que sólo se usarán como medidas de altura y no de ancho.



El hacendado tiene que planear la profundidad de su estanque y la altura de su pared. Si el estanque va a tener una profundidad de 2m de hondo en la parte más profunda, por ejemplo, las paredes deberán de ser por lo menos de 30 cm de altura más que el nivel del agua en un estanque pequeño, y por lo menos 50 cm de altura para un estanque grande.

Amarre cuerda a las estacas de la pared principal, a una altura de 2.5 a 2.6 m para un estanque cuyo lado más profundo será de 2m. Utilice un artefacto para nivelar para conectar las cuerdas a las estacas que marcan las otras paredes, si es que el estanque tiene otras paredes, al mismo nivel que las cuerdas que marcan la pared principal. Las cuerdas son las marcas de la construcción. Cuando las paredes llegan hasta donde están loa cuerdas, entonces serán de la altura apropiada.

EXCAVACION DEL FONDO DEL ESTANQUE

Como se ha dicho antes, el fondo del estanque deberá inclinarse hacia abajo desde la parte baja hasta la honda para ayudar al drenaje. El suelo del estanque generalmente tiene un declive de 2 a 5%. (Un declive del 2% significaría que por cada loocm de cambio en el largo, hay un cambio de 2cm en la altura).

El fondo del estanque deberá éstar limpio de rocas, raíces, árboles, etc. de modo que cuando se use más adelante una red para la cosecha del pez, ésta no se atore y se rompa. Si el fondo del estanque está liso y se inclina bien, se le puede dejar como está. Lo mismo si el fondo del estanque tiene pasto, éste no se necesita quitar antes de llenar el estanque. Es más, una vez que se le haya llenado, el pasto se morirá y pudrirá agregando substancias nutritivas al agua.

Si el suelo del estanque no se inclina, excave el área del suelo del estanque hasta que se haya hecho un buen declive para el drenaje.

Ajuste la altura de las cuerdas atadas a las marcas de la pared, si al excavar el fondo se ha cambiado la altura.

Guarde la tierra que sacó del estanque; cuando se hayan terminado las paredes del estanque, se le pueden colocar la tierra que se había sacado y se les puede sembrar pasto. Esta tierra fértil hará que crezcan raíces fácilmente y este pasto ayudará a mantener las paredes firmes sin que se deslaven.

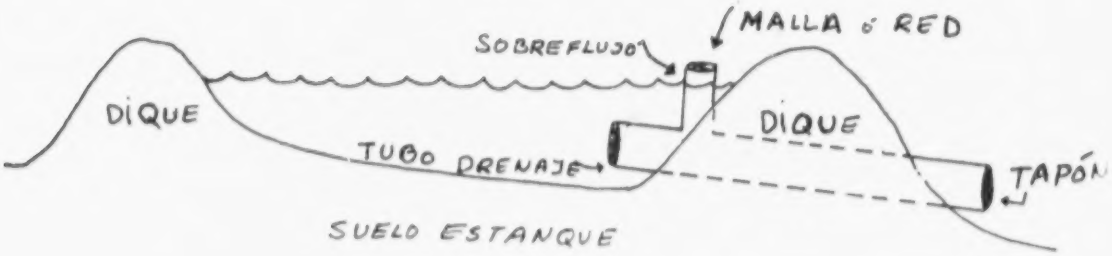
El fondo del estanque puede ser excavado a mano o utilizando maquinaria, como tractores si es que son disponibles. Recuerde: si se escoge bien el terreno para el estanque con relación a la topografía natural, solamente una pequeña parte del fondo se necesitará excavar. Lo más importante es tener el fondo con cierta inclinación para que se pueda drenar el estanque.

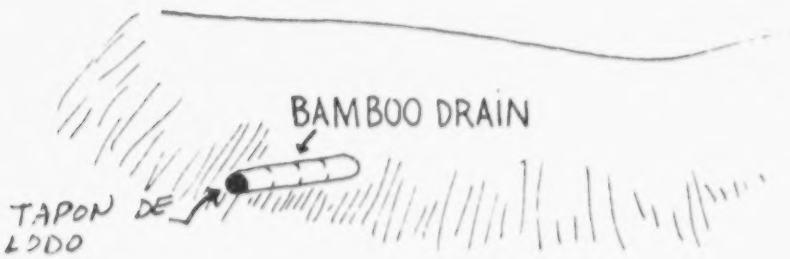
CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE DRENAJE

Un sistema de drenaje es cualquier cosa que se pueda usar para vaciar el estanque. Consiste de un sistema de salida que daja escapar el agua, y las zanjas de drenaje que llevan el agua desde el estanque.

Como ya se mencionó anteriormente, en mejor sistema de tener un sistema de drenaje es construir el estanque en un lugar que tenga un buen declive o loma. Este es el primer paso. Luego, existen muchos sistemas de drenaje que se pueden colocar en el estanque, algunon caros y otros baratos.

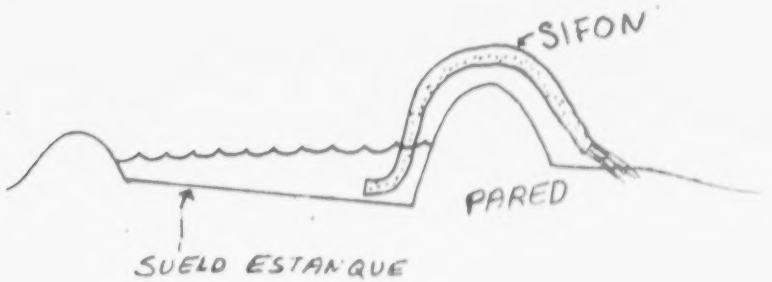
El sistema de drenaje deberá ser construido antes que las paredes, ya que éstos van a través de las paredes. (En algunos países el drenaje se hace haciendo un hueco en la pared del estanque. Cuando el estanque está vacío y seco se tapa el hueco).





Uno de los métodos más fáciles de vaciar un estanque es poner el tubo de bambú o plástico a través de la base de la pared hacia la mitad del estanque. El final del tubo que está dentro del estanque tiene una red para evitar que los peces entren al tubo. El otro lado del tubo, el lado que queda fuera del estanque, se tapa con madera o arcilla. Para secar el estanque en tiempo de cosecha, solamente se saca el tapón.

Otros dos métodos de vacío que también funcionan, pero no son muy utilizados, son el sifón o bomba. Un sifón es de plástico o caucho. Un lado del tubo está en el estanque cerca del fondo, el otro lado está en el suelo cerca del estanque. Se produce un vacío en eltubo simplemente chupando o aspirando el extremo fuera del estanque hasta que el agua empieza a salir. El final del tubo dentro del estanque deberá tenerse en el agua o el sifón no funciona.



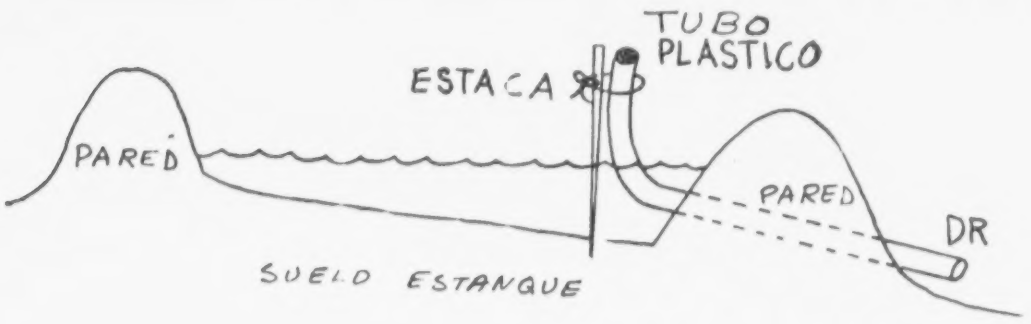
La bomba no es una buena idea para un agricultor ya que los motores que se usan para que funcione la bomba son costosos y no se disponen frecuentemente; o la gasolina que se necesita para que funcione es cara y necesitan mucha atención si no se rompen. Todos los estanques se tienen que vaciar para el tiempo de cosecha, también es una buena idea dejar que el estanque se seque completamente una vez al año, para que se libre de los peces que no se desean y de los microbios y que producen enfermedades.

Los siguientes son algunos sistemas de drenaje ya comprobados que tal vez un agricultor quiera emplear para su estanque.

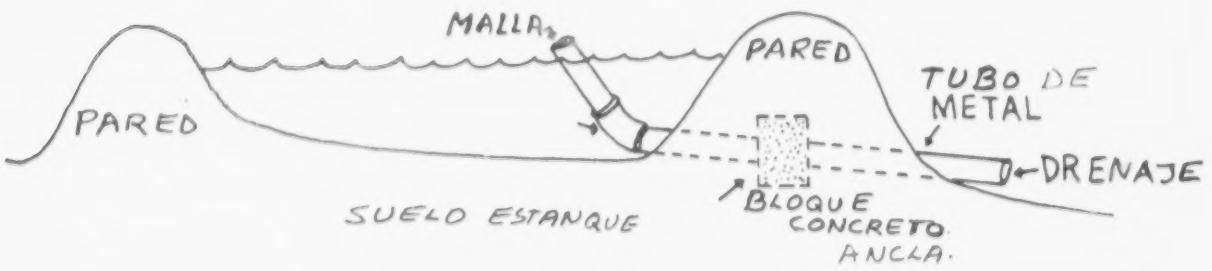
VALVULA RIVALDI. Esta válvula lleva el nombre de un hacendado paraguayo quien fue el primero en utilizarla. Es un método fácil para usarse en estanques pequeños. El hacendado que está construyendo solamente un estanque pequeño para su familia, encontrará que esta válvula es ideal para sus necesidades.

La válvula Rivaldi tiene un tubo de plástico flexible. Coloque el tubo en el suelo antes de construir la pared. Construya la pared. Luego amarre el tubo a una estaca. Amarre el final del tubo a un nivel un poco más arriba que el nivel del agua del estanque. Mantenga el tubo arriba y amarrado a la estaca hasta que sea tiempo de drenar el estanque. Entonces, desamarre el tubo y déjelo sobre el suelo del estanque hasta que el agua haya salido toda del estanque. Otras veces, el tubo sirve como sobreflujo que permite al agua salir o desbordarse después de una lluvia fuerte: Cuando el nivel del agua del estanque alcanza la parte alta del tubo, el agua se resbalará por el tubo hacia afuera del estanque.

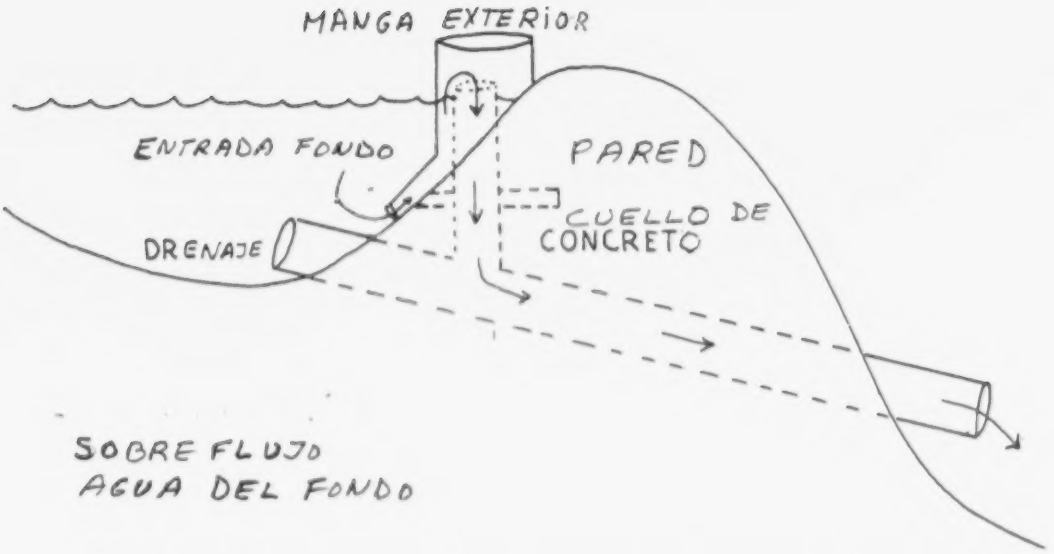
La válvula Rivaldi debe tener una malla o red en la parte final que queda dentro del estanque para evitar que los peces se salgan del estanque mientras que éste se está secando.



CODO DE UNION. Una variación de la válvula Rivaldi consiste de dos pipas de metal o plástico conectadas por un codo de unión. Este codo permite que la pipa superior se coloque hacia abajo para vaciar el estanque. Seatornilla el codo en las puntas de las dos pipas, una de éllas se extiende bajo la pared y la otra sobre la superficie del agua. Este método es también llamado "tubo boca abajo" puesto que se voltea de lado para secar el estanque.

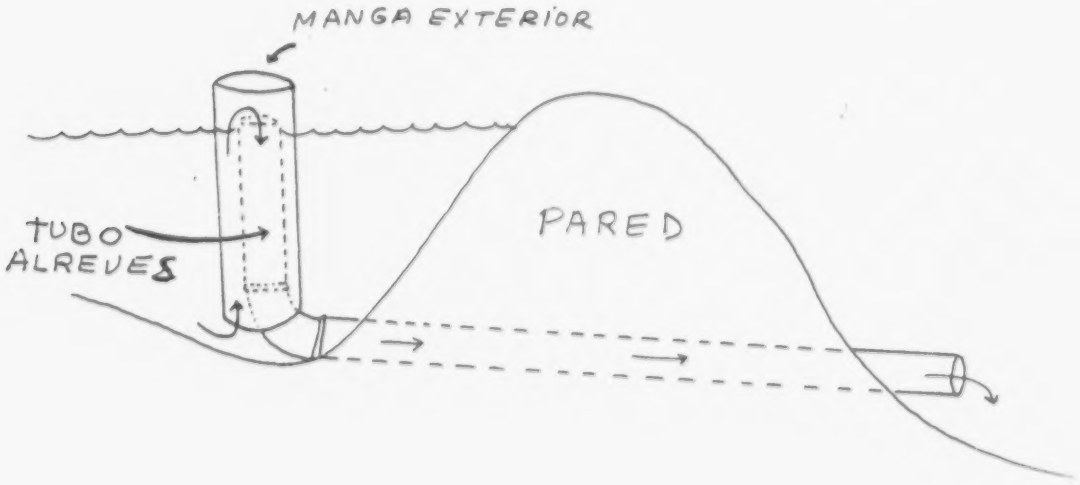


ESCAPE DE AGUA DEL FONDO. Este drenaje toma agua directamente del fondo del estanque en donde los niveles de oxígeno son los más bajos. La válvula Rivaldi y el codo de unión también hacen esto, pero cada uno de estos requiere que se baje la pipa o tubo para que el agua se vacíe. El escape de agua del fondo regula la profundidad del agua sin necesidad de mover las pipas. Cuando se agrega el agua al estanque, el agua menos oxigenada en el fondo se seca automáticamente. Este tipo de drenaje o secamiento es relativamente complicado, y generalmente difícil de construir. Para una operación a pequeña escala este sistema no sería apropiado.



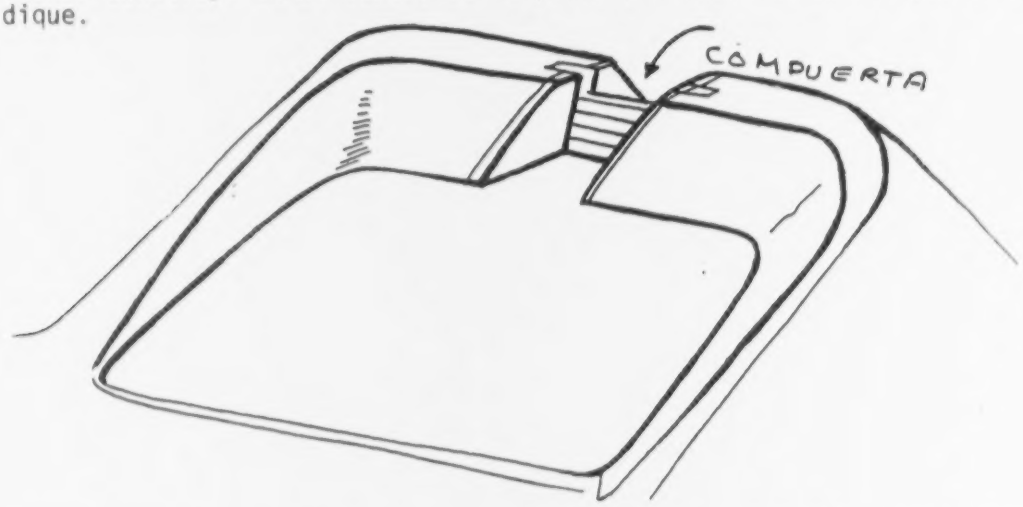
MANGA DOBLE DE ESCAPE. Este sistema de desagüe es construido como la pipa boca abajo, excepto que un pipa más larga es colocada sobre la sección de la pipa que se extiende sobre la superficie del estanque. Esta pipa exterior deberá ser más larga y ancha que la pipa interior, la cual es colocada de manera que sea de la misma altura de la profundida deseada en el estanque.

Cuando se necesita agua fresca en el estanque rápidamente debido a que el agua está demasiado caliente para los peces o debido a que los niveles de oxígeno están muy bajos, todo lo que tiene que hacer el hacendado es agregar agua al estanque. La manga doble de escape automáticamente saca el agua vieja del fondo del estanque.

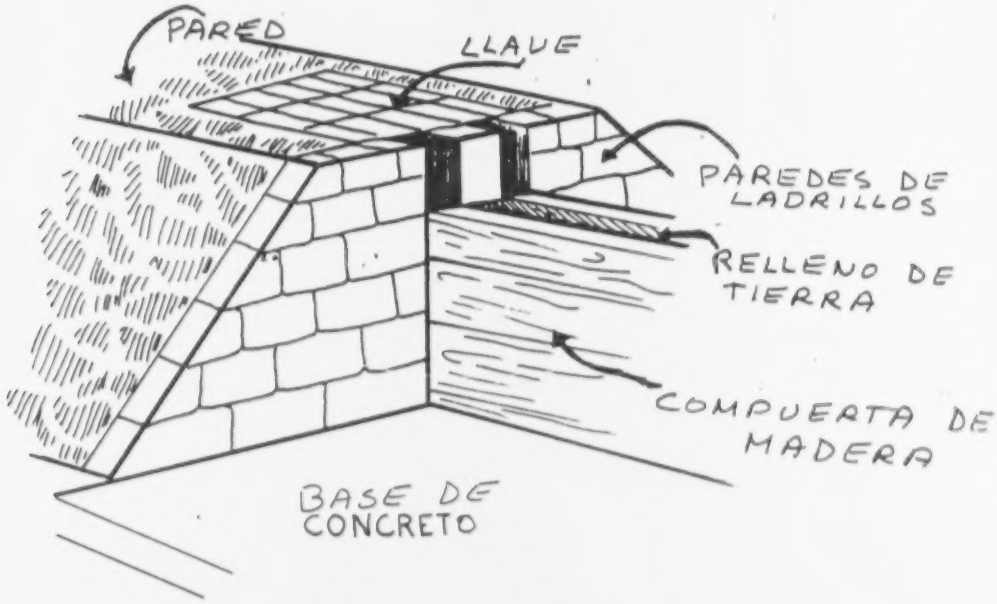


COMPUERTA DE PRESA. Una compuerta de presa puede funcionar de muchos modos en un estanque. Puede ser una puerta con una red en un canal de agua que entra al estanque, o una puerta de desague que lleva el agua hacia afuera.

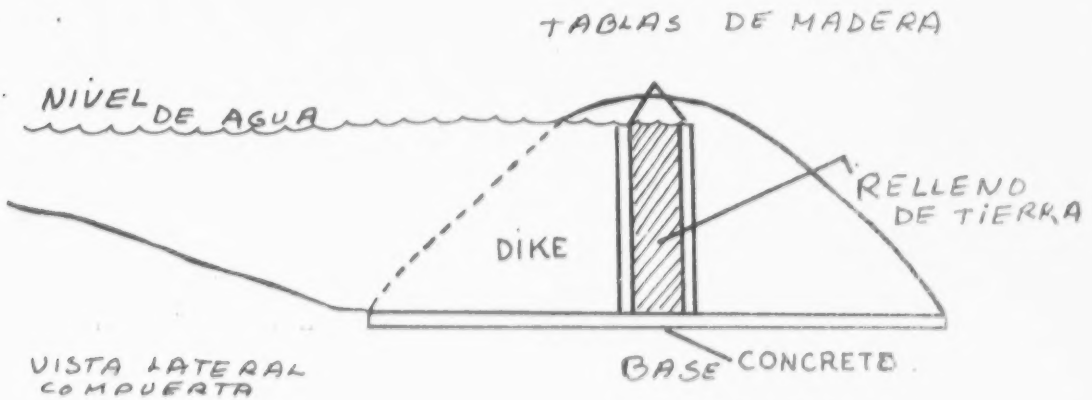
En un estanque, una compuerta de presa es incrustada en la pared principal, extendiendo los lados de la compuerta dentro de la pared, de modo que la estructura de la compuerta esté derecha, hacia arriba. La compuerta se construye en el centro de la pared principal antes de que se haga el dique.



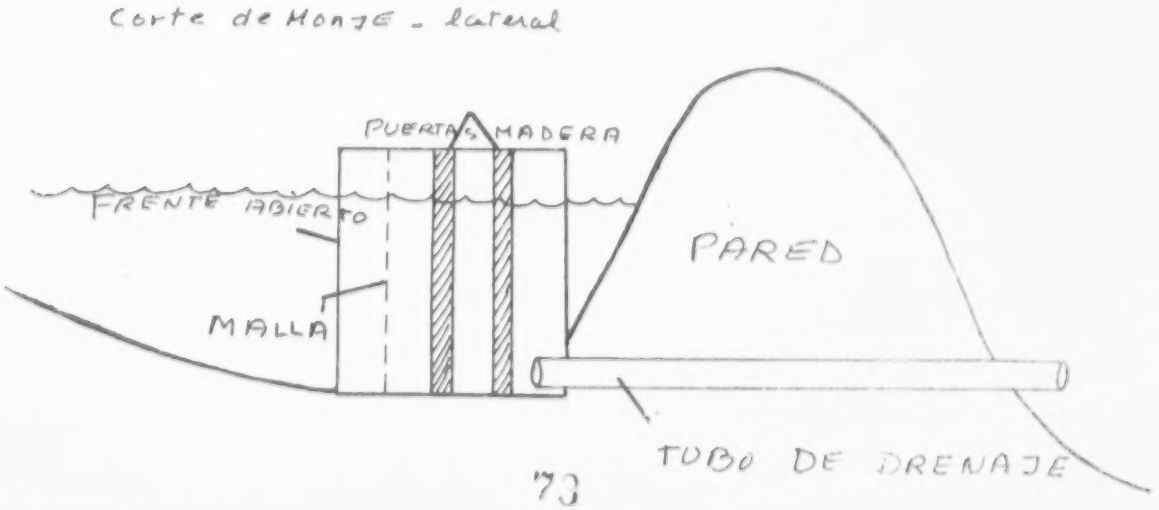
La compuerta se puede hacer de madera, cemento o ladrillo; puede tener una o dos puertas que se quitan para vaciar o llenar el estanque. Una compuerta también tiene que tener una reja de malla para detener al pez que no quiera uno que se meta, y para retener a los peces que ya se encuentran adentro.



IMPORTANTE: Las puertas de madera de la compuerta deben entrar bien y de manera fácil en las ranuras. La madera se ensanchará para servir como sello a medida que se moja por el agua del estanque. Las ranuras podrán llenarse con tablas fuertes, largas y angostas, las cuales deberán de haber sido ajustadas para que se junten bien. Se pueden usar varias o sólo una tabla. Cuando se usa solamente una (o varias tablas), se vacía el estanque y se regula el flujo sacando la estructura de madera de las ranuras a una altura que permita algo del agua salir del estanque. Cuando se usan tablas separadas en las ranuras, éstas se tienen que sacar una por una. Si se quiere que salga solo un poco del agua, se puede quitar sólo una tabla. Para secar el estanque se sacarán todas las tablas. En una compuerta con dos puertas de madera, el espacio entre las puertas se puede llenar con tierra bien apretada. Esto ayudará a sellar el estanque.



MONJE. El monje es muy parecido a la compuerta de presa, pero no se construye dentro del estanque como la compuerta. Algunas veces la parte trasera del monje tapa la pared, pero no es construido dentro de la pared. Además, el monje nunca se usa en la entrada como se usa la compuerta.



Un sistema de desagüe de tipo monje controla el nivel del agua y no deja salir a los peces cuando se está llenando el estanque. También permite un buen desagüe del estanque. La estructura terminada consiste de un tubo de drenaje horizontal y la estructura vertical, o monje. El tubo de desagüe deberá colocarse antes de que se construyan las paredes; el monje se puede construir fuera del estanque y luego se puede colocar adentro.

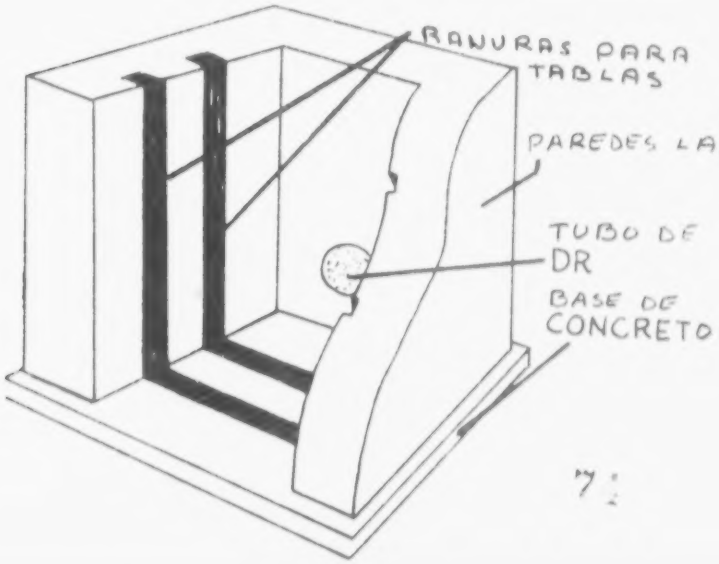
El tubo de drenaje va de atrás del moje debajo de la pared del estanque. Debe tener de 20 a 40 cm de diámetro; si no se consigue tubo de este diámetro, coloque los tubos 30 a 40 cm más bajo que el fondo del estanque. Esté seguro que el tubo de desagua esté sobre el piso sólido para que no se doblen los tubos. Los tubos doblados son difíciles de limpiar cuando se tapan.

El monje, en sí, es una estructura que está cerrada en tres lados y abierta por el frente. El lado abierto debe de ver la parte de adentro del estanque y deberá ser por lomenos 30 cm de ancho; el monje completo deberá estar por lo menos 40 cm arriba de la superficie del agua.

Los dos lados paralelos del monje, y el fondo, tienen ranuras: un monje podrá tenr dos o tres ranuras. Una, o parte de una, se utiliza siempre para la malla. Las otras son para las tablas.

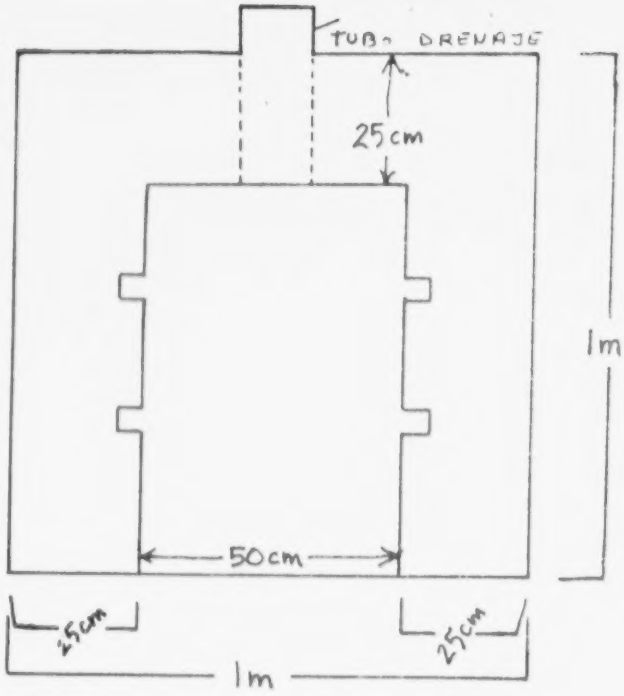
Los monjes pueden ser hechos de madera, concreto o ladrillo. Un monje de madera debe de usar madera fuerte --de 4 a 5 cm de grueso.

Un monje de concreto se debe reenforzar con metal. Antes de echar el concreto, se hace una forma como el monje, y se aceita. Un marco, un poco menos grande que la forma de madera, se hace de tela de alhambre, y se coloca adentro de la forma de madera. Entonces se vacía el concreto a la forma. Una buena mezcla de concreto para los monjes es 1 parte de cemento, 2 partes de arena limpia, y 4 partes de piedra molida, por volumen.



Con Monje

7:

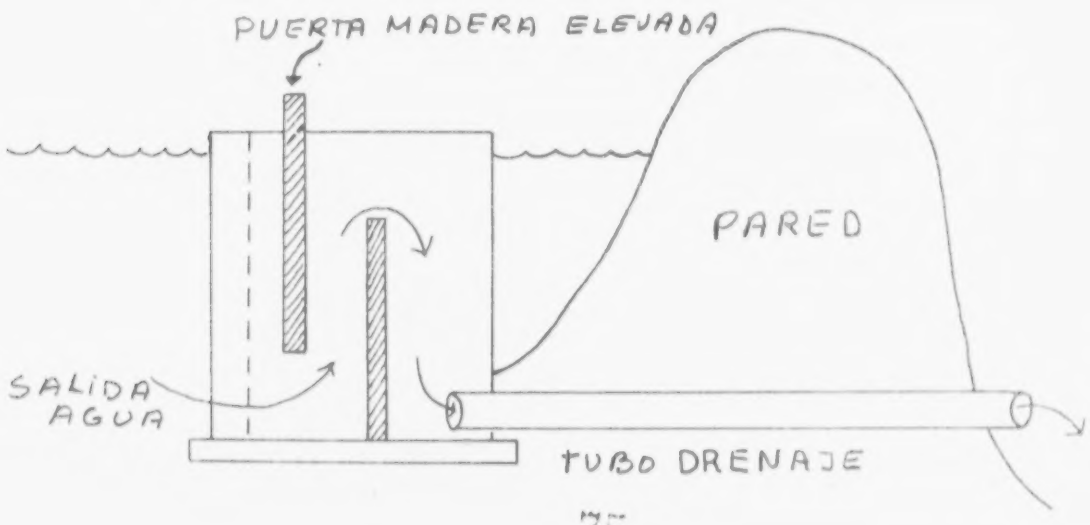


Si el monje es hecho de concreto, se forman las ranuras o canales doblando trozos de fierro en forma de "U". Recuerde que los canales deben ser metidos en los lados y en el fondo del monje.

Los canales se pueden llenar usando una serie de tablas, suficientemente anchas para que llenen las ranuras y de 20 a 30 cms de alto. Cada tabla tiene un gancho para que se pueda sacar fácilmente de la ranura; las tablas podrán también ser ajustadas antes para que se junten bien entre sí.

Si el monje tiene tres ranuras, la primera puede ser una malla grande. Esto es lo que evita que los peces se escapen cuando se vacía el estanque. Sin embargo, si el monje tiene solo dos ranuras, se puede colocar una malla más pequeña arriba o debajo de las tablas en la primera ranura. El colocar la malla al fondo permite al agua salir del fondo del estanque.

MONJE HERRGUTH. Este es un monje con tres canales. Una malla grande en la primera. La malla grande es mejor que la primera ya que no se tapa tan fácilmente como la pequeña. La segunda ranura tiene una serie de tablas. La tabla más pequeña puede tener una malla pequeña. El agua fluye a través de la malla grande en la primera ranura y a través de la pequeña malla del fondo de las primeras series de tablas, hacia arriba y sobre la tercer serie de tablas hacia el sistema de drenaje.



Hay otras maneras de poder construir este tipo de monje. Por ejemplo, la segunda ranura puede ser rellenada por una puerta de madera grande (una pieza de madera o varias piezas juntadas) la cual puede alzarse y detenerse para permitir un flujo de agua del fondo del estanque. Es este flujo de agua del fondo del estanque lo que es realmente importante.

El Monje Herrguth probablemente no se usaría en un estanque lleno de agua de lluvia. En estos estanques --estanques de cielo-- un monje regu r se usaría, y el espacio entre las dos puertas de madera se rellena de lodo para hacer un sello impermeable que dura durante la época en que los preces están creciendo, y después se quita para secar el estanque para la cosecha.

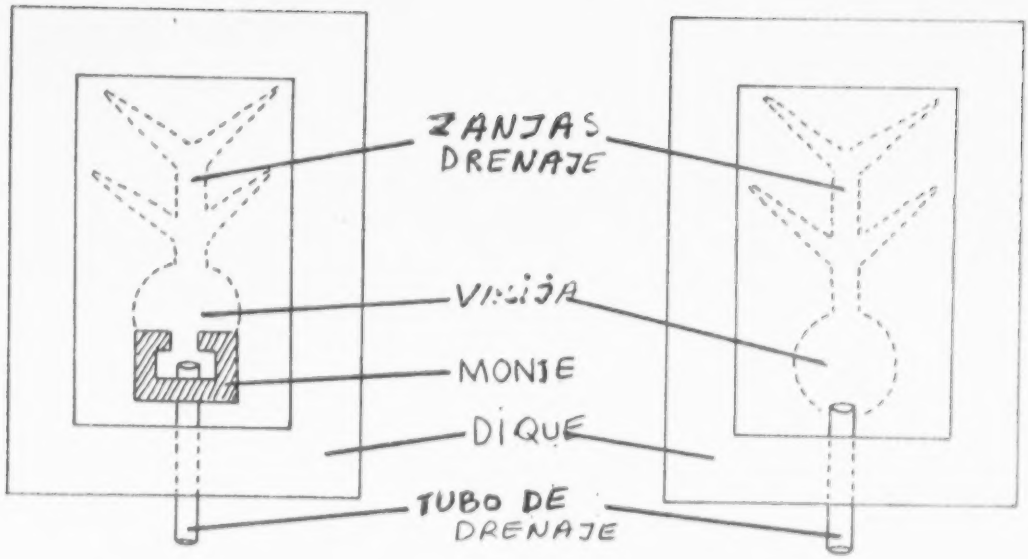
ALGUNAS NOTAS ACERCA DE LOS MONJES. Sea cuidadose con las mallas. Se pueden usar láminas de bambú en lugar de mallas si el pez es grande. Pero para pececillos, los hoyos deben de ser mś pequeños, como de 2mm o menos de diámetro. Generalmente se hacen las mallas haciendo pequeños agujeros en el metal. La red puede hacerse más grande a medida que el pez crce.

A veces se coloca una válvula en el tubo de drenaje atrás de la parte derecha del monje. Esto se utiliza para controlar la velocidad del drenaje y es más fácil de hacer que estar moviendo las tablas de las ranuras.

Se puede hacer una zanja grande recolectora enfrente del monje, para ayudar a sacar al pez del agua cuando se vacía el estanque en tiempo de la cosecha.

ZANJAS DE DRENAJE . Las zanjas de drenaje son canales que deberán de cavarse en el fondo del estanque para ayudar al agua a salir. Alinear las zanjas con piedras ayuda al flujo del agua. Un estanque pequeño de familia, no necesita sistema de drenaje solo requiere un declive o desnivel.

Este es el tiempo de construir otras zanjas que puedan necesitarse. Por ejemplo, si el hacendado quiere usar el agua del estanque para regar sus tierras, deberá construir zanjas o canales que van a transportar el agua del estanque hacia los campos o los tanques de reserva para usarla después. Por lo tanto, el hacendado debe considerar cuidadosamente a donde irá el agua que sale del estanque. Si se va a vaciar completamente el estanque, y si éste está construido en un suelo plano, el hacendado debe construir un sistema de drenaje con zanjas alrededor de la parte de afuera de su estanque para sacar el agua afuera de las paredes. Estas zanjas deben de ser de 30 a 40 cm de profundidad.



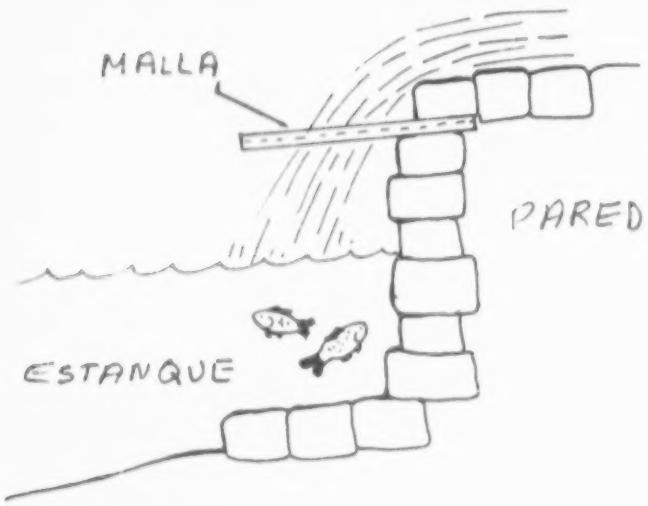
INTRODUCTOR DE AGUA. Todos los estanques, excepto aquéllos que se llenan con agua de lluvia, necesitan introductores de aqua. El introductor de agua debe ser construido de tal manera que pueda abastecer cantidad y calidad adecuada de agua, y para que no deje que se metan pescados indeseables u otros materiales, al estanque. Esto significa generalmente, que debe de haber un canal de algún tipo que traiga el agua hacia el estanque desde la fuente de agua y un filtro de cierto tipo para mantener el agua que va hacia el estanque, libre y simpia de predatores.

Un introductor de agua puede ser tan sencillo como un tubo de bambú de buen diámetro, que va desde la fuente de agua, a través de la pared al estanque. Recuerde: el tubo de introducción debe ser colocado sobre el nivel del agua de modo que el agua caiga dentro del estanque. En algunos lugares, tiras de bambú son amarradas al final del tubo introductor del agua sobre el estanque. El flujo de agua hacia el estanque se rompe y el agua absorbe más oxígeno del aire.

Si el estanque es grande o es un estanque de barrera alimentado por un arroyo, una compuerta podría ser un buen modo de introducir el aqua. La compuerta puede ser de una sola pieza que controla en agua cundo se levanta a varias alturas, o puede tener una serie de pedazos de madera ajustados entre sí, dentro y fuera de las ranuras.

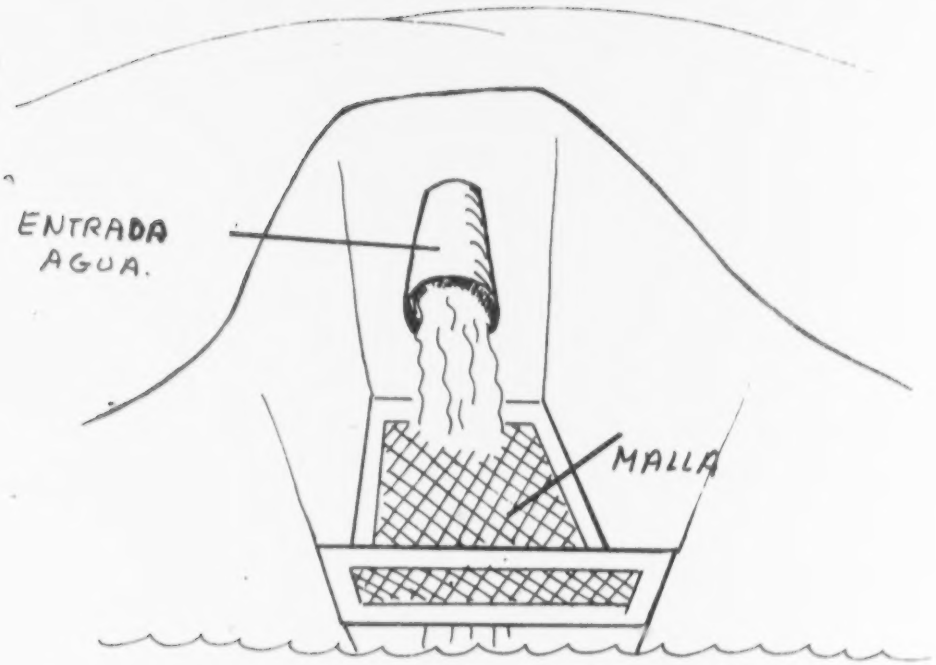
Es mucho mejor filtrar el agua al ritmo que va llegando al estanque. No son necesarios los filtros si el agua es limpia y clara y el hacendado sabe de qué fuente proviene y sabe que está libre de peces indeseables. Pero si el agua es lodosa, o tiene muchas hojas, un filtro ayudaría a mantener la calidad del agua en buen estado.

Se puede colocar un filtro al principio, mitad o final del canal que trae agua al estanque. Genralmente los filtros trabajan mejor si están cerca de la entrada de agua. Los filtros pueden ser muy sencillos. Recuerde que deben mantener fuera al pez indeseado. Se puede utilizar una malla de alhambre como un buen filtro. La ilustración anterior muestra una contrapuerta con una puerta que tiene una malla fina para prevenir la entrada de peces o materiales indeseados. Note que la malla se ajusta exactamente al canal del agua.



La malla horizontal a la izquierda es muy eficaz. Aquí, la malla se coloca para que el agua pase a través de élla, mientras que cae al estanque. Esta malla sencillamente sale de la pared en el lugar del introductor de agua.

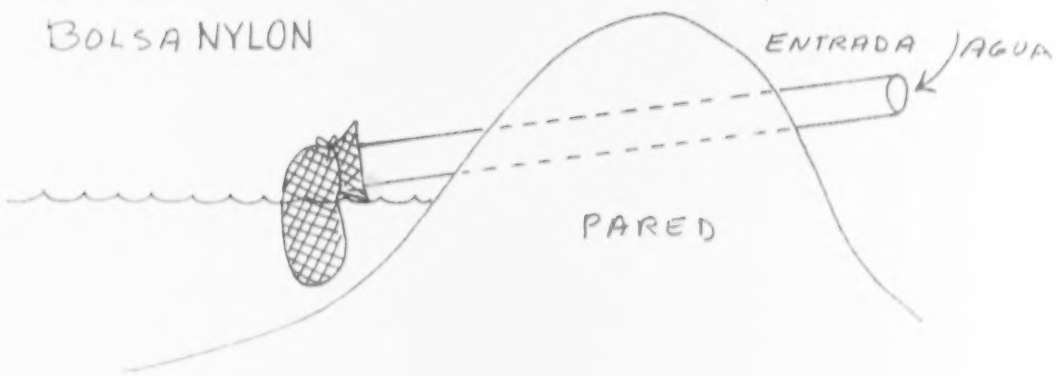
En la versión de la hoja siguiente, la malla horizontal tiene una malla vertical, en forma de pared, adjuntada a élla. Esta pequeña pared no deja que los peces se salgan arriba de la malla.



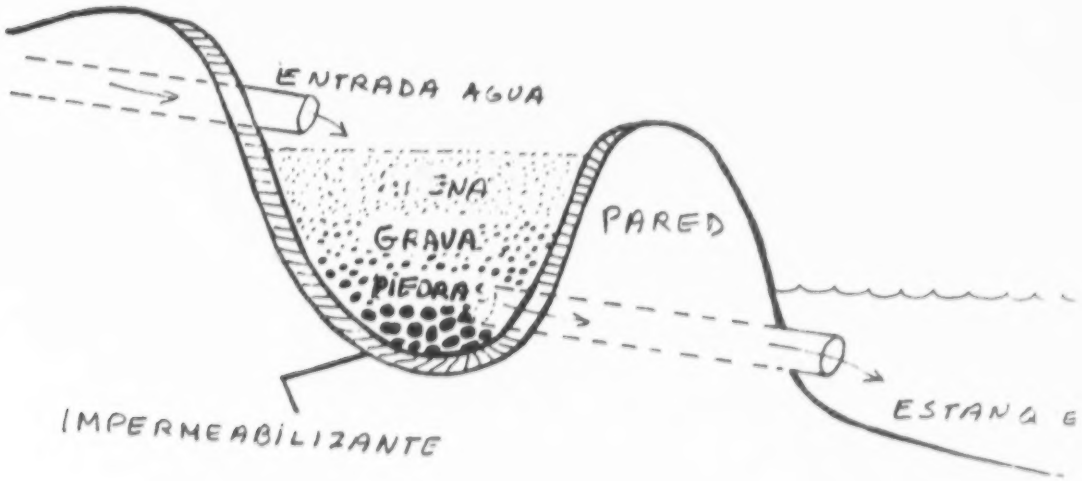
En cualquiera de estas variaciones de filtros, las mallas deben de asamblarse en un sola pieza para que se puedan quitar fácilmente para limpiarse.

Hay otras maneras de filtar el agua:

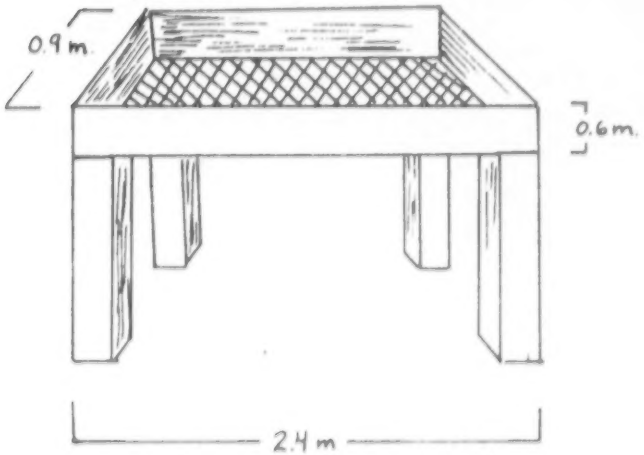
Una malla de nylon puede servir de filtro siempre que esté parcialmente sumergida en el estanque de modo que no se rompa cuando la bolsa captura al pez u otro material que venga de la fuente de agua. Hay que revisarla periódicamente.

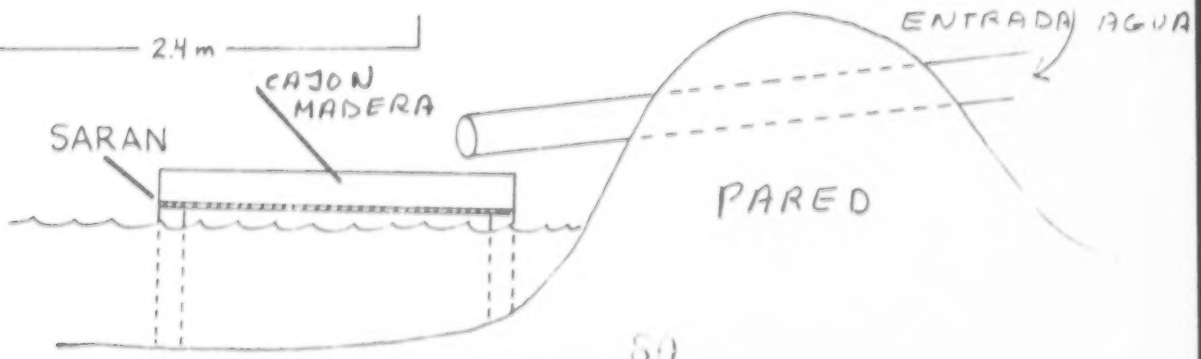


Un filtro de arena y grava es muy útil para limpiar peces y huevos. Requiere que se construya un estanque más pequeño o tanque en la entrada de agua. Si se construye un filtro en la tierra, debe ser impermeabilizado.



Un filtro de fibra saran es básicamente como una malla de alhambre que se coloca horizontalmente debajo de la entrada de agua. Sin embargo, está colocado en un cajón cerca del agua y utiliza fibra de saran en vez de malla.





Todos estos filtros tienen sus puntos buenos y malos. Todos deben de limpiarse regularmente para quitarles las basuras que se colectan de la fuente de agua. Los mejores filtros son los de arena y grava, y el de fibra de saran, pero éstos son más caros que los otros.

El agricultor deberá de examinar su fuente de agua cuidadosamente antes de decidir acerca del tipo de filtro que va a construir. Si el agua es muy lodosa, o tiene muchas hojas y pasto (materia orgánica), puede utilizar la malla de alhambre. Si la fuente de agua no tiene materia orgánica, la bolsa de malla puede resultar ya que no es probable que se rompa. Si el agua tiene peces y huevos indeseables, así como mucha materia orgánica, el filtro de saran o el de arena y grava son mejores.

Para limpiar los filtros, quítelos y límpielos con un cepillo y agua fresca, o eche agua al filtro de la dirección opuesta a la corriente. Esto se llama lavado al revés.

IMPORTANTE: Los filtros deben mantenerse limpios para que sirvan de algo. Cada vez que se deja entrar agua al estanque, se deben de limpiar los filtros.

TANQUE DE SEDIMENTACION. Otra estructura que debe de ser construida en el introductor de agua, cuando sea necesario, se llama tanque de sedimentación. Sedimentación es el lodo que se suspende (flota) en el agua. El sedimento puede convertirse en un problema cuando tapa las agallas de los peces del estanque y no los deja respirar. Si la fuente de agua tiene bastante lodo, se debe de construir el tanque de sedimentación a la entrada del estanque, o en la entrada del primer tanque, si es que están en serie.

El tanque de sedimentación puede ser simplemente un estanque más pequeño. El agua que fluye dentro de este estanque se mantiene allí hasta que el lodc se va fuera del agua y se asienta en el fondo. Entonces el agua clara es vertida dentro del estanque pesquero. La sedimentación se puede hacer en un tanque de recolección que puede ser construido de latas o botes de aceite viejos (tambores). Lo importante es que algo se construya para que el sedimento salga del agua antes de que el agua entre al estanque.

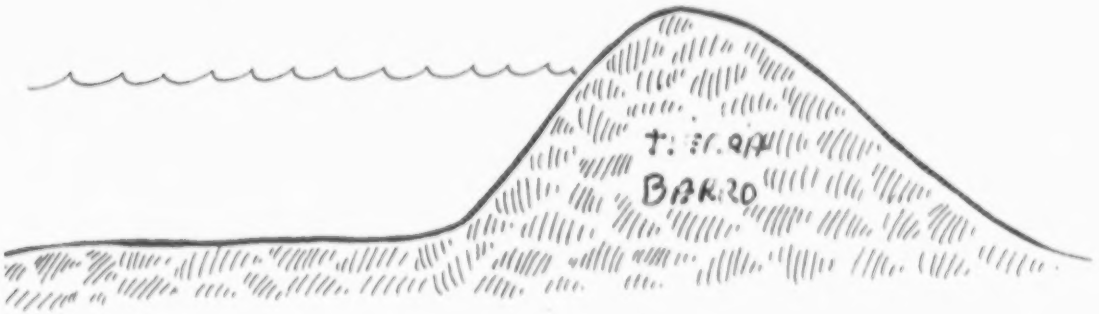
Se tiene que quitar el sedimento del tanque de sedimentación con bastante frecuencia. El sedimento que se saca debe de usarse en jardines y cultivos. Es muy fértil.

CONSTRUCCION DE PAREDES

Las paredes (diques, presas, etc.) tienen que soportar la presión de toda el agua dentro del estanque. También tienen que ser impermeables para mantener el agua dentro del estanque.

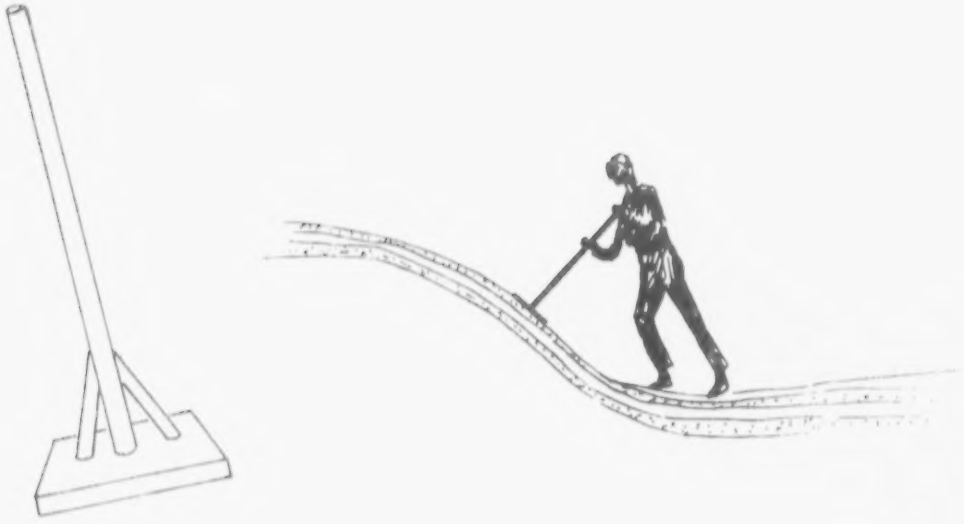
La construcción de las paredes depende del tipo de tierra en el que se esté construyendo el estanque.

Un suelo que sea mezcla de arena y barro es el mejor. Si se va a usar solamente barro, se tiene quemezclar con otras tierras antes de que se pueda usar. El barro solamente se agrieta y deja pasar el agua. No use pasto, humus, o tierra pantanosa. Todas la piedras, pedazos de madera y otros materiales que puedan podrirse o debilitar la pared, se deberán quitar antes de empezar la construcción. Si el suelo contiene suficiente barro, se pueden construir las paredes colocando capas de tierra a 20 cm sobre los tubos de drenaje y pisando y aplastando cada capa hasta que sea compacta.

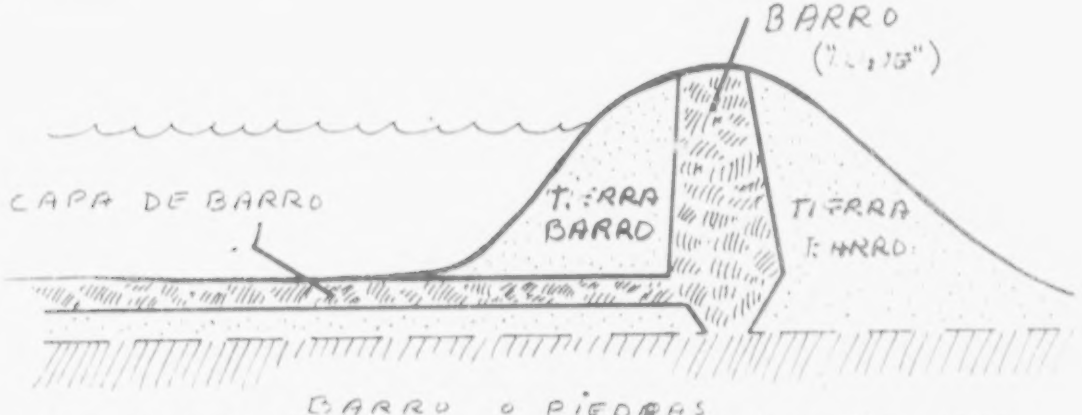


La altura final de la pared debe ser de 30 cm sobre el agua, para estanques pequeños, y 50 cm para los grandes. El ancho de la pared en la parte superior debe ser igual a la altura. Para un estanque grande, una pared nunca deberá tener menos de 1 metro de ancho en la parte de arriba. La mayor parte de las paredes son construidas de modo que dos personas puedan caminar juntas a lo largo de la parte superior.

Apisone el suelo con un instrumento de apisonar sencillo. Algunas personas usan una piedra grande o simplemente su propio peso, brincando arriba del suelo repetidamente. Lo importante es que el suelo debe de estar firme y compacto.

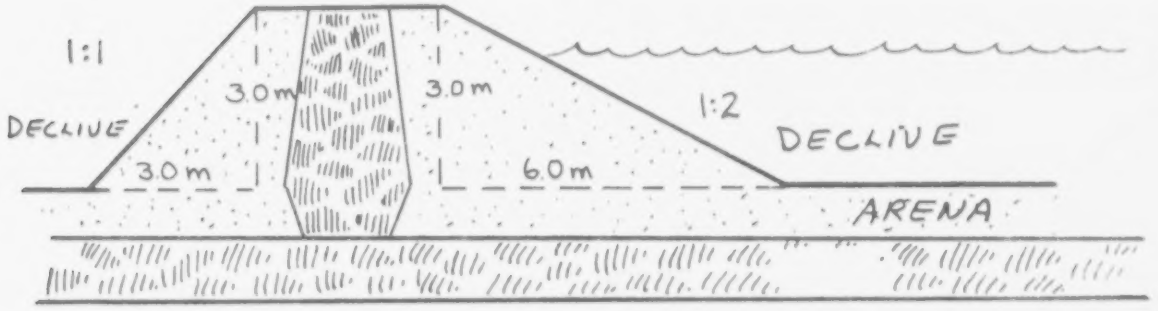


Una manera de construir las paredes del estanque en un suelo que no contiene mucha arcilla o que es muy arenosos, es construir una "llave". La llave está hecha de suelo arcilloso (o de pura arcilla) y le añade fuerza a las paredes. Para hacer una llave, cave una zanja (o un pequeño hoyo) de más o menos 1 metro de ancho en el centro en los lugares donde van a estar las paredes. Entonces, traiga tierra de arcilla y llene la zanja apretadamente con la tierra. También ponca una capa gruesa de tierra en el fondo del estanque y afírmela bien. Esta conexión del fondo y la llave ayuda a prevenir goteras. El tubo de drenaje debe colocarse en la capa de arcilla.



Si el hacendado tiene un suelo que es una mezcla de arcilla y arena y no está seguro de que sea fuerte, deberá construir una llave de arcilla, o puede hacer una llave utilizando el mismo suelo que se usó en las paredes. Está llave deberá ser muy firme y apisonada fuertemente.

El tipo de tierra determina las maneras en las cuales el estanque puede prepararse para que no se salga el agua (vea "Selle el fondo del estanque. en la página siguiente).



El suelo también determina el declive de las paredes. El suelo con mucha arcilla puede tener más declive en la pared de fuera que en la pared interior. Una pared típica se construye con un declive exterior de 1:1 y un declive interior de 1:2. Un declive de 1:2 significa que para cada cambio en la medida de 2 metros, hay un cambio de 1 metro en la altura.

SELLE EL FONDO DEL ESTANQUE

El último paso en la construcción de un estanque es sellar el fondo de éste de modo que no gotee. Si el suelo tiene una gran cantidad de arcilla, no se necesita ningún sellado especial. Si el fondo es arena o grava, debe ser sellado para ayudar a contener el agua. Una manera de sellar el estanque es construir una llave dentro de la pared y extender la arcilla sobre el fondo del estanque formando una capa. Esta clase de sellado debe ser hecho cuando las paredes son construidas. Después de hacer las paredes, hay otros métodos que uno puede usar para sellar un estanque.

CAPA DE BARRO

Se puede sellar un estanque con bloques de cemento huecos, pero esto es bastante caro. Otro método de sellar el fondo es utilizar una lámina de plástico de polietileno, o de caucho. La lámina impermeable se extiende en el fondo del estanque en una sola pieza (quizá el hacendado tenta que unir varias piezas de manera que no se separen), y luego se cubre de tierra.

Otra técnica recientemente descubierta en la USSR, se llama un "gley" o "plástico biológico". El "gley" se puede hacer in el estanque de la siguiente manera:

- limpie el estanque de basura, rocas y otros materiales
- cubra el suelo y los lados completamente con estiercol de marrano en una capa lisa
- cubra el estiercol de marrano con hojas de plátano, pasto, o cualquiera otra materia vegetal. Esté seguro de haber cubierto todo el estiercol de marrano.
- Ponga una capa de tierra arriba de la capa de material vegetal
- apisone las capas firmemente
- espere de dos a tres semanas antes de llenar el estanque.

5. PREPARACION DEL ESTANQUE

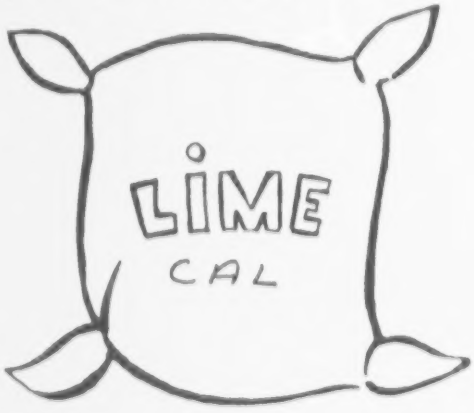
Las últimas páginas de la sección sobre construcción presentaron varias maneras de sellar el fondo del estanque para que contenga mejor el agua. En esta sección se dirá lo que se tiene que hacer para preparar en estanque para el primer pez.

ACONDICIONAMIENTO DEL ESTANQUE

Si el estanque es viejo en donde ya se han cosechado peces, voltee la tierra. Esto hace que se seque bien. Limpie el fondo de ramas de árbol, raíces, peces muertos, etc. Se deben sacar los predatores (culebras, ranas, etc.) a mano o envenenados (vea "Problemas de Peces en el Estanque" para más ainformación). Entonces hay que aplanar otra vez el suelo. Cuando ya está suficientemente seco el estanque, el suelo tendrá grandes grietas.

Después que se volteó la tierra, se limpió y se aplanó, se debe acondicionar con cal.

Ya sea que el estanque sea nuevo o viejo, una capa de cal deberá de ser colocada en el fondo. Ponga la capa de cal dos semanas antes de que se ponga el agua en el estanque.



La cal acondiciona el suelo del estanque. No es un fertilizante, pero ayuda a que trabajen los fertilizantes. Es de especial importancia usar cal si el suelo tiene ácidos que puedan lastimar al pez. La cal puede controlar estos ácidos para que no sean peligrosos. Un hacendado que no esté seguro si su tierra tiene ácidos --debido a que no tenía a donde mandar una muestra de la tierra para que la examinaran, o debido a que nunca había trabajado la tierra-- siempre estará más seguro si pone una capa de cal en el fondo del estanque.

El calcio se encuentra en diferentes formas: cal de tierra, cal agrícola, cal hidratada (para construcción), o cal viva. De todos estos tipos, la cal hidratada es la más barata para usar ya que es la más concentrada.

La cal viva debe de utilizarse con cuidado: puede quemar si toca la piel y en dañina si se aspira. Se debe aconsejar a los hacendados utilizar la cal viva sólo con muchísimo cuidado.

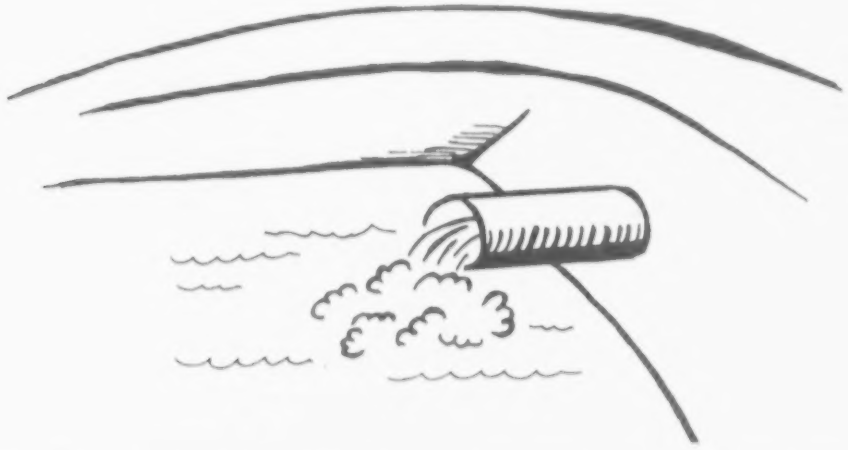
Se debe colocar la cal en el fondo del estanque de la siguientes maneras para un estanque nuevo:

Cal de tierra	1140 kilos por hectárea
Cal de agricultura	2270 kilos por hectárea
Cal hidratada	114 kilos por hectárea
Cal viva	200 kilos por hectárea

Unas palabras acerca de la cal: En muchas zonas del mundo, la cal se puede encontrar localmente. Es una piedra suave y se puede moler por uno mismo. Se les debe avisar a los agricultores si se puede o no encontrar la cal localmente para ayudarlos a identificarla si es que no lo han hecho ya.

LLENANDO EL ESTANQUE

Después de haber puesto la cal en el estanque, se tiene que dejar pasar dos semanas por lo menos, antes de dejar entrar el agua al estanque. Dejë entrar el agua muy despacio. El agua deberá caer del introductor de agua al estanque, para que el agua se mezcle con el oxígeno del aire a medida que cae al estanque.



El agua no debe entar muy rápido. Si así pasa, el fondo del estanque se revuelve y el agua se vuelve lodosa.

Deje el estanque asentarse por unos días después de llenarlo. Después cheque la calidad del agua en el estanque, antes de poner los peces.

El crecimiento del pez depende en grande en la calidad del agua que se utiliza en el estanque. Y la calidad de agua depende de donde viene y el tipo de suelo que pasa en su trayectoria. Checar la calidad de agua significa estar seguros de que todos los factores relacionados con el agua sean apropiados para el pez. Estos factores son: temperatura, contenido de oxígeno, PH, turbiosidad, dureza, alcalinidad, y materias nutritivas disponibles (fuentes de comida para el pez). El hacendado no necesita conocer estas palabras especiales para criar bien el pez, pero requiere de un conocimiento práctico de estos factores que son parte del mundo acuático donde vive el pez.

Temperatura.

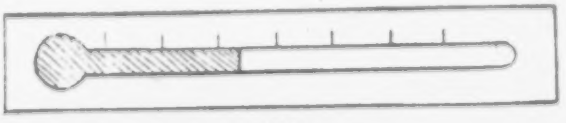
Los peces son animales de sangre fría, esto es que la temperatura de sus cuerpos depende de la temperatura del agua en donde viven. Cada especie de pez tiene un alcance de temperatura en donde crece rápidamente. A esto se le llama la "temperatura óptima", y significa que este tipo de pez crece mejor dentro de esas temperaturas. En un estanque pesquero, los peces deben vivir en la temperatura óptima para crecer mejor. Sin embargo, dado que los peces tienen requisitos de temperaturas diferentes, el hacendado deberá escoger aquél pez que crecerá mejor en la temperatura de agua de su estanque.

En seguida aparecen algunos peces comunes de estanque y sus escalas de temperaturas:

Genus, especies	nombre común	temperatura °C
Tilapia mossambica	tilapia	25-35
Osphronemus goramy	gurami	24-28
Puntius javanicus	tawes	25-33
Cyprinus carpio	carpa común	20-25
Ctenopharyngodon idellus	carpa de pasto	25-30
Anguilla japonica	anguila	20-28

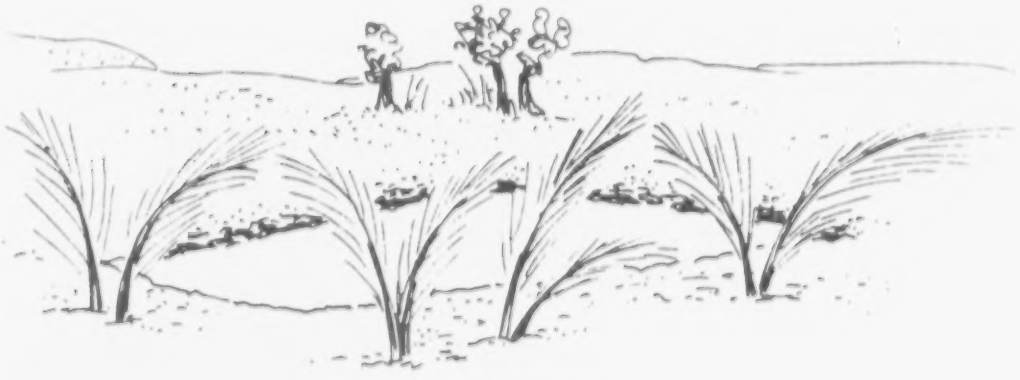
Esta gráfica muestra que todos los peces en esta lista pueden vivir en aguas que son de 25°C (77°F). La gráfica también muestra que una anguila puede vivir y crecer a 20°C, pero que la tilapia y la carpa de pasto no se darán bien a 20°C ya que esta temperatura está por abajo de la temperatura óptima para ellos. Cuando la temperatura está más arriba o más abajo que el óptimo, los peces no crecerán. Eventualmente, si la temperatura es demasiado alta o baja, los peces morirán.

El agricultor deberá vigilar la temperatura del estanque cuidadosamente, especialmente si el clima se vuelve demasiado caluroso o frío. De ser posible, es preferible que el agricultor use un termómetro para saber la temperatura de su estanque. Esto se puede hacer utilizando un termómetro que se usa cuando la gente está enferma. El paso más importante es guiar al agricultor a que tenga peces que crezcan bien en las temperaturas normales de su área. Entonces, las temperaturas del agua no serán ningún problema, exceptuando en casos de cambios drásticos de clima.



Algunos criadores de peces ya experimentados podrán juzgar la temperatura del agua metiendo su brazo dentro del agua. La mayor parte de las personas no pueden definir la temperatura de esta manera. Pero si se ha escogido el pez apropiado para el estanque, el agricultor solamente deberá de vigilar al pez para juzgar la temperatura del agua. Si el agua se vuelve muy caliente, los peces no comerán y nadarán muy lentamente.

Si el hacendado observa ésto, puede sacar un poco de agua del estanque y meter agua nueva, más fría. Otra manera de evitar que el agua se vuelva demasiado caliente es buscar la manera de darle sombra al estanque de modo que el sol no alumbre directamente al agua. La sombra debe de ser temporal porque la luz del sol es importante para el éxito del estanque.



Esta ilustración muestra un estanque de peces con sombra de palmeras que han sido colocadas alrededor del estanque. Tan pronto como la temperatura del agua baje, se quitarán las ramas.

La temperatura, por lo general, no actua sola. Si los peces muestran señales de cansancio debido al clima caliente, es generalmente un problema causado por las temperaturas altas y bajo contenido de oxígeno.

OXIGENO.

El agricultor no puede ver el oxígeno, por lo tanto puede pensar que no es importante, Pero vale la pena tomarse el tiempo de ayudar a un dueño de estanque a que entienda que el oxígeno es un factor crítico en el éxito de su estanque. La falta de oxígeno es un problema que puede ocurrir en cualquier momento durante la operación del estanque, y puede ser que el hacendado tenga que depender de su conocimiento del problema y las causas del mismo, para resolverlo inmediatamente.

Los peces, como todos los animales y los seres humanos, necesitan

oxígeno para respirar, y por ende, para vivir. A través de un proceso llamado respiración, los peces y seres humanos aspiran oxígeno y sacan dióxido de carbono. Los peces no crecen bien cuando el suministro de oxígeno es bajo; y si llega a ser demasiado bajo, se morirán.

El oxígeno es un gas; los seres humanos obtienen el oxígeno que necesitan del aire, no pueden verlo u olerlo, pero sin él, se mueren. La mayoría de los peces sólo obtienen oxígeno del estanque donde viven. El hacendado no puede ver el oxígeno en el agua tampoco, pero debe darse cuenta de que está allí, en suficientes cantidades para que el pez pueda vivir. Los problemas de oxígeno empiezan cuando el abastecimiento de oxígeno es utilizado más rápidamente de lo que entra al estanque. Esto les pasa a los seres humanos también --si hay muchas personas en un solo cuarto sin ventanas o huecos donde entre el aire, la respiración de todas estas personas usa todo el oxígeno. Pronto, habrá demasiado dióxido de carbono en el aire. Las personas experimentarán dificultad en respirar hasta que no se habrá una ventana y entre aire fresco que contenga oxígeno.

Esto pasa exactamente igual a los peces en un estanque. Los peces están encerrados en un estanque, y si no hay suficiente oxígeno que entre al estanque, van a tener dificultad en respirar. Y si el problema continúa, se morirán.

El agua contiene pequeñas plantas y animales que se llaman plankton. Casi todo el plankton es muy pequeño y no se puede ver sin utilizar un microscopio.

Las plantas son phytoplankton:

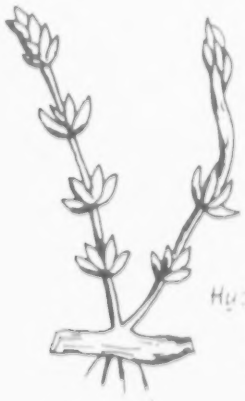
Dictyosphaerium pulchellum

Los animales son zooplankton:

Alona sp.

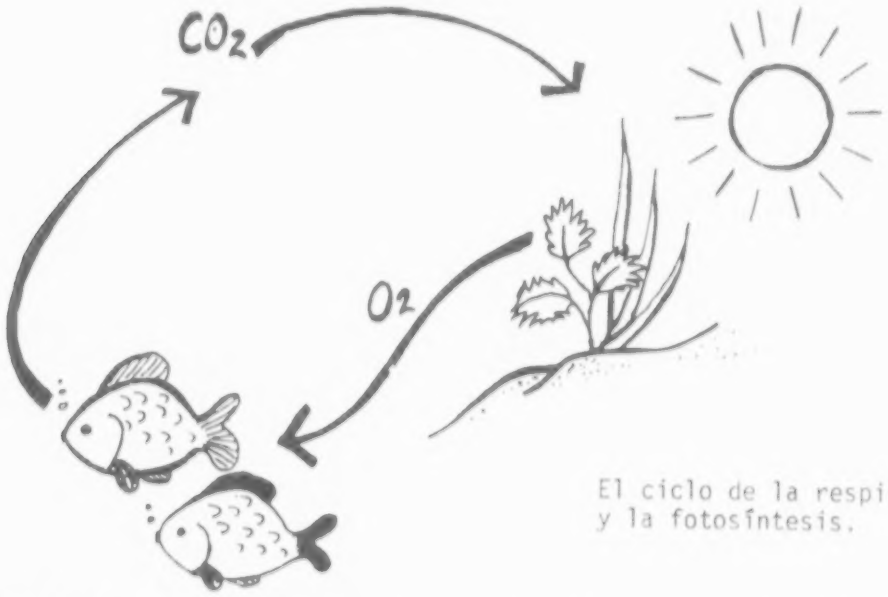
El agua contiene también vegetación más grande. Estas plantas son mucho mayores que el phytoplankton.

Azolla pinnata



Hydrilla verticillata
A favorite food of the gourami.

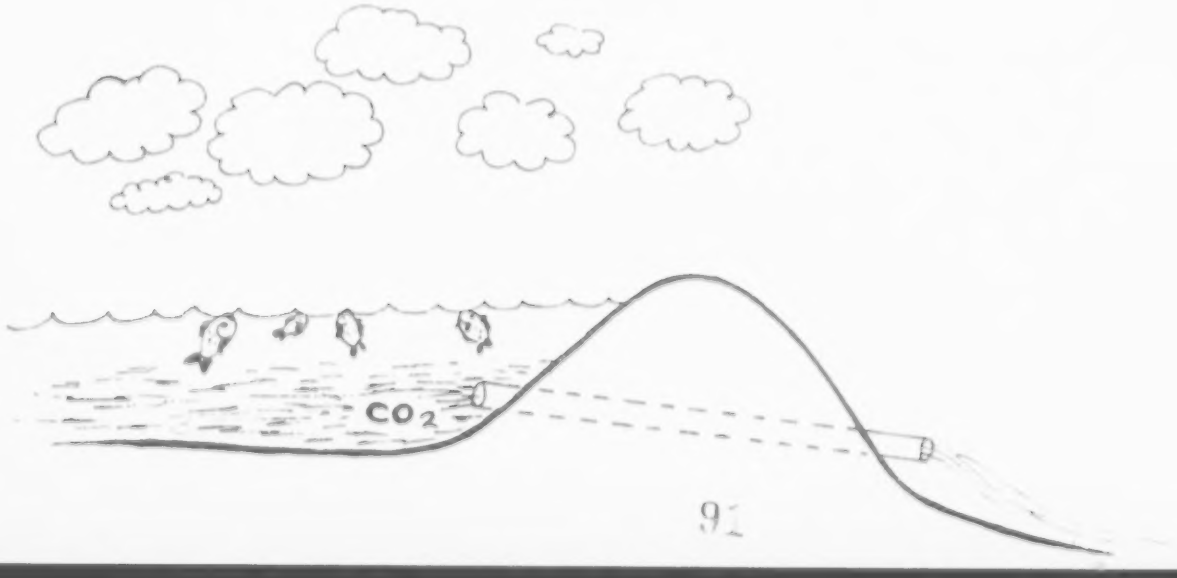
Los peces y el zooplankton usan oxígeno y dan dióxido de carbono en la respiración. El phytoplankton y otras plantas de mayor importancia utilizan óxi o de carbono y la luz del sol para producir oxígeno durante el proceso llamado fotosíntesis.



El ciclo de la respiración y la fotosíntesis.

El oxígeno en un estanque pesquero también se utiliza por el proceso de descompostura. La materia orgánica muerta --hojas, pescados, y otras materias de animales y plantas presentes en el estanque, usan oxígeno en el proceso de descomposición llamado oxidación. La oxidación y la respiración actúan día y noche, mientras que la fotosíntesis ocurre solo durante las horas de luz.

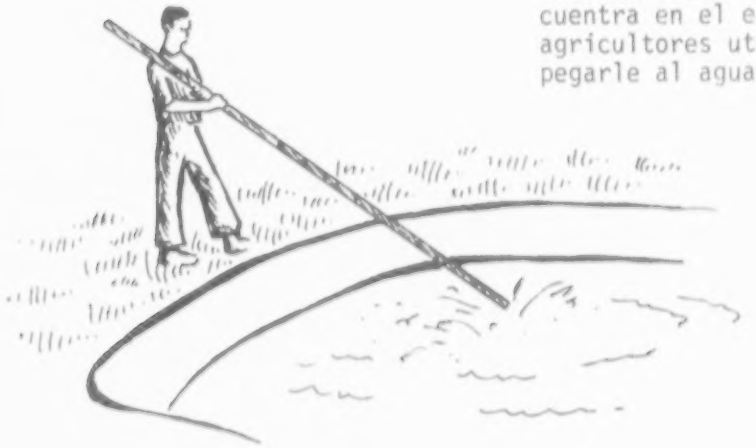
Así pues, hay momentos durante el día cuando los niveles de oxígeno en el estanque pueden llegar a ser bajos, y deberá de agregarse oxígeno al agua. Se puede agregar oxígeno al estanque sacando una cantidad del agua vieja baja en oxígeno, y agregando agua nueva.



El agua nueva debe ser rociada o metida por medio de burbujas al estanque para que se mezcle con oxígeno del aire a medida que cae al estanque.

Se puede agregar oxígeno también por medio de:

Revolviendo el agua que se encuentra en el estanque. Algunos agricultores utilizan palos para pegarle al agua y revolverla.



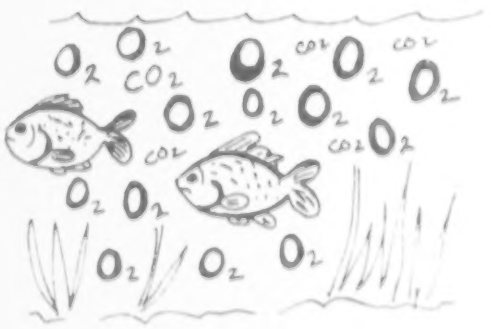
Algunos dueños de estanques utilizan remos para revolver el agua.

Otros utilizan pequeñas lanchas de motor para que éste agite el agua del estanque.

Además, los vientos que son suficientemente fuertes para mover la superficie del agua en el estanque ayudan a mezclar el agua y el oxígeno. Recuerde: cualquier disturbio en el agua provocado por el hombre o la naturaleza ayuda a introducir oxígeno en el agua .

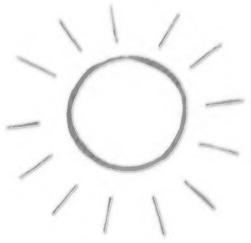
La vida debajo del agua es una idea nueva para los agricultores, y es difícil de comprender que los balances que existen en la tierra también están presentes en el agua. El oxígeno es producido y utilizado de dos maneras arriba y por debajo de la superficie del agua. El pez de estanque crece bien solamente cuando la producción de oxígeno y la utilización del mismo están balanceados.

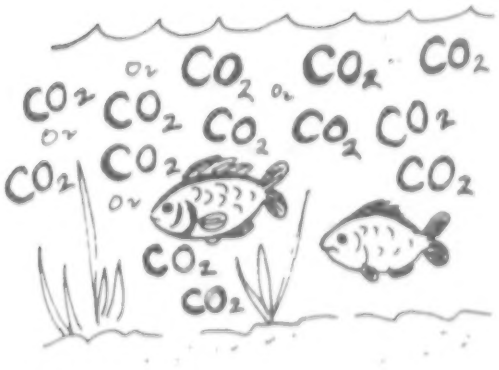
Si el agricultor entiende este balance --cómo se agrega el oxígeno y como se usa, podrá saber como observar y prevenir los problemas antes de que sucedan. Por ejemplo, si el color del agua cambia de verde a café --en pocas horas o en un día-- el phytoplankton no está produciendo suficiente oxígeno.



Si los peces están en la superficie del agua

Los niveles de oxígeno suben durante el día y bajan en la noche.





y parece que están pidiendo aire, quizá necesiten oxígeno. Temprano en la mañana, antes de que salga el sol o un período largo sin sol, pueden ser malos ya que el phytoplankton necesita de sol para producir oxígeno. Períodos largos de clima caliente pueden crean problemas de oxígeno debido a que el agua del estanque se vuelve caliente, y el agua caliente no puede detener tanto oxígeno como el agua fría.

El cuadro siguiente muestra las diferencias en los niveles de oxígeno durante diferentes horas del día. Por ejemplo, a las 6 am, la temperatura se ha mantenido pareja, pero el nivel de oxígeno ha bajado a 6.3 mg. A las 6 pm, después de un dia asoleado, el nivel de oxígeno es de 16.3 mg.

Este cuadro también muestra que la temperatura de un día típico no varía grademente. Esto ilustra el porque el oxígeno, como un factor separado, es mucho más importante que la temperatura.

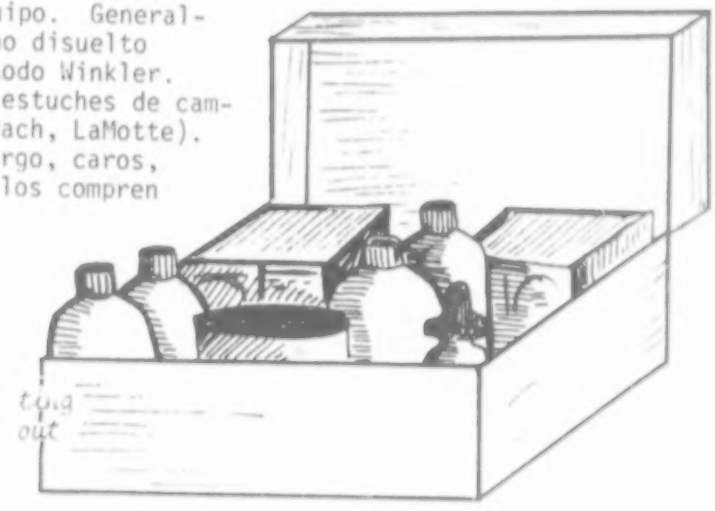
CONTENIDO DE OXIGENO COMPARADO CON TEMPERATURA

Hora del día	Temperatura °C	Oxígeno disuelto, mg/l
2 am	29	9.8
6 am	29	6.3
10 am	29	6.7
2 pm	30	9.4
6 pm	29	16.3
10 pm	29	10.7

El oxígeno se puede medir ya sea en miligramos por litro (mg/l) o partes por millón (ppm). Un miligramo de oxígeno por litro quiere decir un miligramo de oxígeno disuelto en un litro de agua, una parte por millón es aproximadamente equivalente a un miligramo por litro. Los peces empiezan a sufrir cuando el nivel de oxígeno está debajo de 4 mg/l. Para un crecimiento mejor, losniveles de oxígeno deben estar sobre 5 mg/l, pero no más de 55 mg/l. Sobre este nivel de oxígeno, se produce una condición de sobresaturación (demasiado oxígeno).

Algunas veces, si hay mucho sol y mucho viento al mismo tiempo, y si la temperatura es baja, el agua se puede volver sobresaturada con oxígeno. El agua sobresaturada tiene un contenido de oxígeno disuelto arriba de 15 ppm. Esta coneición puede resultar ser un problema también y puede hacer sufrir a los peces. Sin embargo, no sucede a menudo en estanques pequeños ya que el viento generalmente no puede airear el agua del estanque lo suficiente, como lo puede hacer en un estanque más grande.

Para determinar el contenido exacto de oxígeno en un estanque, se necesitan ciertos productos químicos y equipo. Generalmente se determina el oxígeno disuelto en el laboratorio por el método Winkler. Ahora, sin embargo, existen estuches de campo que se pueden adquirir (Hach, LaMotte). Estos estuches son, sin embargo, caros, y lo más probable es que no los compren los agricultores.



Un estuche de campo para probar el agua de un estanque cuesta alrededor de US$30.00

PH, DUREZA Y ALCALINIDAD

Estos tres factores no son la misma cosa --cada uno es una medida de cierta característica o características del agua de un estanque. Cada uno de estos factores se puede medir exactamente si se pueden tomar muestras del agua del estanque a un laboratorio para su análisis, o si se dispone de productos químicos para probar el agua en el campo. Ciertamente, si se puede hacer esta prueba, sería muy bueno.

Sin embargo, muchos dueños de estanques no pueden analizar su agua y no cuentan con los productos químicos necesarios ni el equipo para hacer las pruebas ellos mismos. Para estas personas, es mejor acentuar la importancia de utilizar cal en sus estanques. La cal es el tratamiento adecuado para corregir la falta de balance en estos factores, cada uno de éllos se discute en cierto detalle aquí.

pH. pH es la medida de hidrógeno(H^+) en el agua y se mide en una escala de 1 a 14. Si el pH está entre 0 y 7, se considera que el agua está ácida. Si el pH está en 7, el agua está neutral (ni ácida ni básica). Un pH de 7 a 14 significa que el agua está básica. Los peces crecen mejor en un pH de entre 6.5 a 9.0. Los peces son muy sensibles a un pH bajo, o, en otras palabras, al agua que está ácida. Casi todos los peces de los estanques se morirán si el pH baja más abajo de 4 por un período de tiempo largo.

Algunas veces el pH de un estanque puede cambiar rápidamente. Por ejemplo, una lluvia fuerte puede transportar ácido desde el suelo en las zanjas dentro del estanque. El mejor modo de conseguir que el pH regrese a ser neutral es añadiendo piedra caliza (carbonato de calcio) al agua roceándola en la superficie. Un pez como la tilapia puede tolerar pH de 3.7 a 10.5, pero abajo de un pH 5, se cansan y no comen.

Algunas personas miden el pH probando el agua. Si sabe amarga o salada, tiene mucho ácido. Otro modo de encontrar el pH es saber de donde viene el agua. Si el agua viene de un pantano, u otro lugar en donde el agua está estancada y contiene mucha materia descompuesta, puede resultar ácida. La mayoría del agua, sin embargo, tiene un pH que está muy cerca de ser neutral. Si el agua viene de un río o lago, no va a tenr un pH dañino para el pez. Si los peces de la localidad crecen bien en el agua, los peces de estanque probablemente también van a crecer bien.

Papel Litmus. Algunos hacendados encuentran su pH utilizando papel litmus, o papel de pH. Estos son tiras de papel que contienen productos químicos para que puedan cambiar el color del agua cuando se colocan en el agua. Si el agua es ácida, el papel se vuelve de un color; si el agua es básica, el papel se vuelve de un color diferente. El color del papel se compara en un cuadro de colores que muestra el pH para ese color específico. También existen metros electrónicos que miden el pH, pero éstos son caros y no son necesarios en el campo.

Dureza. La dureza es la medida del total de sales solubles que están disueltas en el agua. Estas sales, generalmente calcio (Ca^{++}) y magnesio (Mg^{++}), ayudan a que los peces crezcan saludables huesos y dientes. Además, las comidas que comen los peces, como el phytoplankton, necesitan de calcio y magnesio para crecer. El agua que contiene muchas sales se llama agua "dura"; el agua que contiene pocas sales se llama agua "suave".

La dureza está relacionada al pH en el agua, pero a diferencia del pH, la dureza permanece constante a través del día. Se puede medir la dureza en un laboratorio o utilizando un estuche de campo con productos químicos. La dureza debe de ser entre 50 y 300 ppm en el estanque para que puedan crecer bien los peces.

Hay muchas maneras que un agricultor puede saber si tiene agua muy dura sin utilizar productos químicos. Un método es el ver de cerca las paredes del estanque en donde está la línea de agua. Si hay una línea blanca en el estanque en donde el agua estaba tocando es estanque antes de que bajara el nivel del agua, entonces hay sales en el agua que se han secado en las paredes del estanque. Esta agua probablemente contiene muchas

BEST COPY AVAILABLE

100 mm
A5
1.0
1.1
1.25
1.4
1.6
2.8
2.5
3.2
2.2
3.6
2.0
4.0
1.8
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890
1.0 mm
1.5 mm
2.0 mm

sales. La dureza del agua es importante para los peces; mientras más dura sea el agua es mejor.

Otra manera que puede un agricultor saber si su agua es dura, es lavándose las manos en élla. Si toma mucho tiempo para que el jabón haga espuma, y si la espuma no se mantiene un tiempo largo, el agua es dura. Si el agua es suave y no contiene muchas sales, se hace mucha espuma rápidamente y es difícil de quitarla.

Si el agua es demasiado suave, el agricultor puede incrementar la dureza agregando cal al agua.

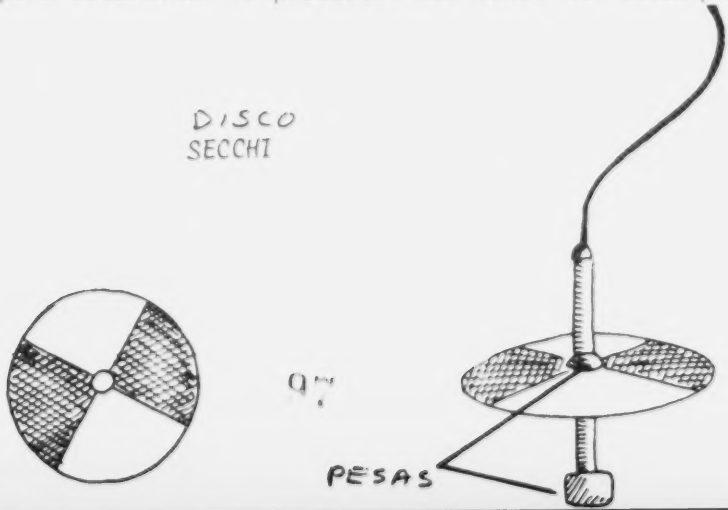
Alcalinidad. Alcalinidad es la medida de la capacidad de combinar ácidos en el agua; o también se llama su habilidad amortiguadora. La alcalinidad mide las cantidades de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Estos son materiales que mezclan ácido con el agua. El resultado de la mezcla es que el ácido no es tan fuerte. Las aguas alcalinas de 50 a 200 ppm son las mejores para el pez. La alcalinidad, como el pH y la dureza, se puede corregir y controlar agregando cal al estanque. La relación entre la alcalinidad, la dureza, y el pH se puede sintetizar como sigue:

Alcalinidad baja = pH bajo = dureza baja.

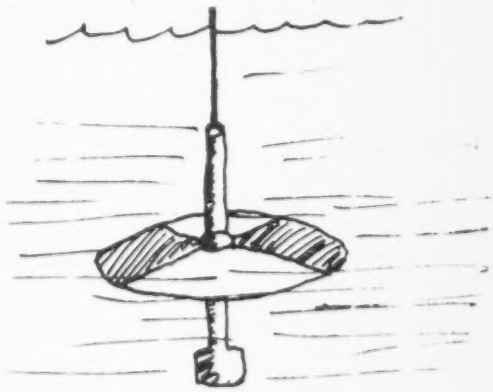
RECUERDE: ESTOS TRES FACTORES NO SON LA MISMA COSA, PERO SI ESTAN RELACIONADOS ENTRE SI. EN LOS ESTANQUES PESQUEROS, LOS TRES SE PUEDEN CONTROLAR AGREGANDO CAL AL AGUA.

Turbiedad: La turbiedad es el término que se usa para la suciedad y otras partículas en el agua. La turbiedad puede ser un problema, especialmente en tanques no muy profundos, si la mugre y las partículas previenen a la luz del sol de llegar al plankton, para que este produzca oxígeno. Un estanque se puede volver turbio si existen peces que comen del fondo como la carpa común, y que revuelven el suelo y el lodo. O puede resultar de una fuente de agua que tiene mucho lodo.

Se puede medir lo turbio del agua con solo mirarla. O se puede medir utilizando un aparato llamado un disco Secchi. Este disco Secchi también se utiliza para determinar la productividad total del estanque.

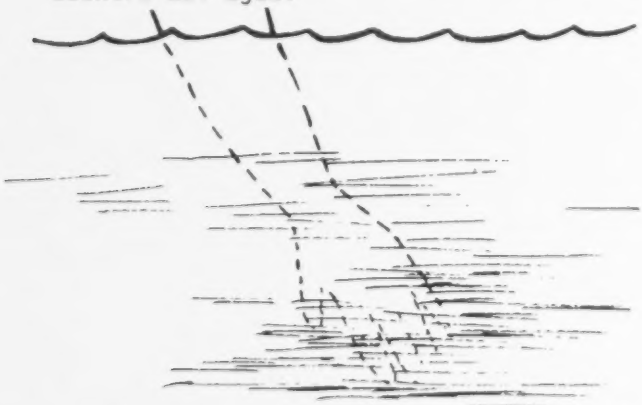


Un disco Secchi tiene por lo general 30 cm de diámetro, pintado de blanco y negro, o solamente blanco, y tiene pesas u objetos pesados que le cuelgan para hacerlo que se sumerja directamente en el agua. El disco está suspendido de una cuerda o un alhambre largo el cual está marcado con centímetros del disco hacia arriba. Se puede hacer un disco Secchi de metal o madera --siempre que pueda sumergirse. No tiene que ser muy complicado. No tiene que ser necesariamente redondo. Puede ser de cualquier forma, pero debe de estar pintado de blanco para que se pueda ver desde arriba. Se puede hacer de una lata vacía que ha sido aplastada para este propósito.



Cuando el disco Secchi se mete en el agua, se sumergirá directamente hacia abajo y desaparecerá de la vista cuando alcance cierta profundidad. Si desaparece a los 30 cm de profundidad, el estanque no está turbio. Si desaparece inmediatamente, quiere decir que está muy turbio (de color café), o es muy fértil (productivo), si es de color verde.

También se puede medir el agua turbia sin un disco, pero esto requiere de mayor experiencia. El agricultor se para en el estanque y mete la mano adentro del agua.



Si su mano desaparece al llegar al codo, el agua no está muy turbia. Si desaparece antes de llegar al codo, quiere decir que el agua está turbia o es muy fértil. Si todo el brazo se puede ver, desde la mano hasta el codo, abajo del agua, no está nada turbia, ni tampoco está productiva (no contiene suficiente comida para el pez).

Una manera de limpiar el agua lodosa es echando 12 bultos de heno por hectárea alrededor de las orillas del estanque. El heno o pasto ayudará que se asiente el lodo y después se puede sacar fácilmente del agua. Sin embargo, este método no se debe usar en tiempo de mucho calor, ya que el heno comenzará a podrirse muy aprisa y empezará a usar oxígeno del agua del estanque. Si el agua del estanque continúa teniendo mucho lodo, el agricultor debe de considerar añadir un tanque de sedimentación (ver la sección "Construcción").

DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES

Todo pez necesita ciertos elementos para crecer y reproducirse. Estos elementos esenciales son: carbón, fierro, y magnesio. Algunos otros elementos, llamados elementos de rastro son necesarios en pequeñas cantidades. Si estos elementos no están disponibles en pequeñas cantidades, el pez no

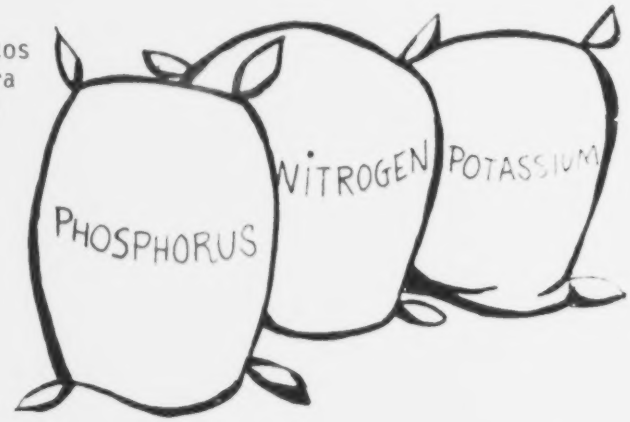
crecerá adecuadamente.

El pez necesita una dieta balanceada de elementos

Carbón	Potasio
Hidrógeno	Sulfuro
Oxígeno	Calcio
Nitrógeno	Fierro
Fósforo	Magnesio
y elementos de rastro.	

El pez obtiene estos elementos del suelo del estanque, el agua del estanque y la comida que come. Algunos estanques no tienen estos elementos que son necesarios para el pez. En estos casos es necesario añadir fertilizantes al agua. Los fertilizantes son simplemente materiales que contienen los elementos que faltan. Los elementos que a menudo escasean o se encuentran en muy pequeñas cantidades son: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K).

Los fertilizantes que contienen estos elementos se añaden al estanque para ayudar al crecimiento del pez y del plankton, el cual comen los peces. La fertilización se discutirá en los párrafos siguientes.



FERTILIZANTES

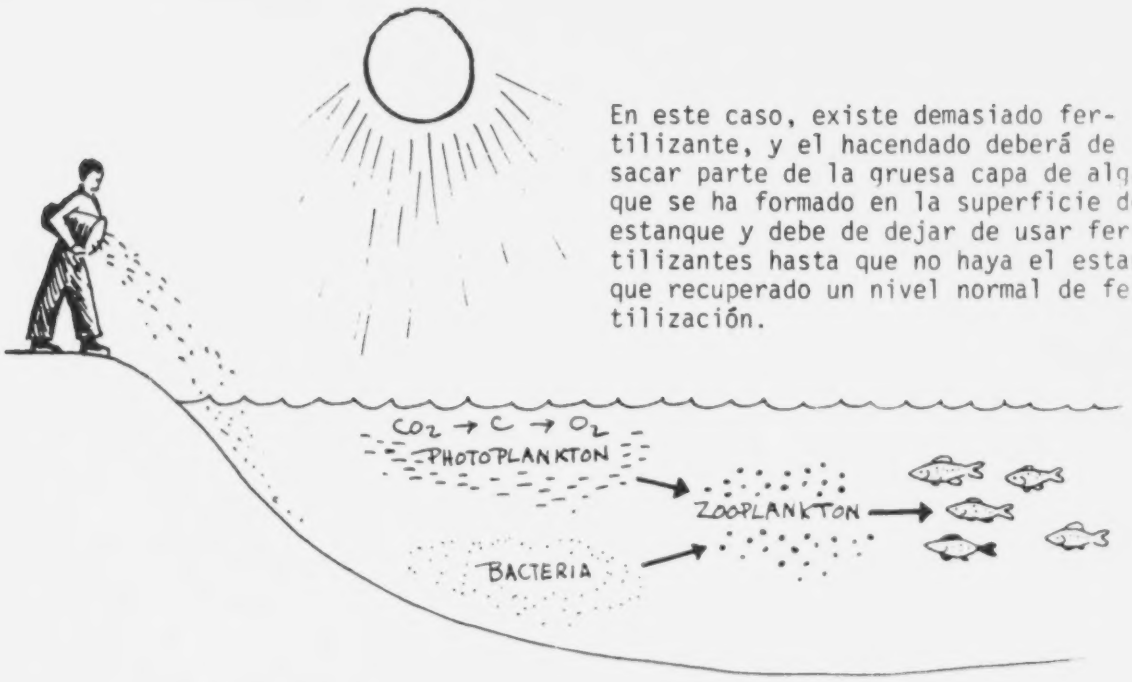
Los fertilizantes son materiales que se añaden al agua para hacerla más fértil (productiva). Como ya se dijo antes, a veces es necesaria la fertilización para ayudar al estanque a proporcionar los nitrientes que se necesitan para que crezcan los peces y el plankton. Como una fuente principal de comida del pez, plankton deberá de mantenerse saludable y en abundancia.

UN ESTANQUE BIEN FERTILIZADO

Un estanque que contiene bastante plankton es generalmente de color verde brillante. Este color indica que el alga está floreciendo. En un florecimiento normal, el disco Secchi desaparece como a 30 cm de profundidad; cunado el disco desaparece de 20 a 40 cm de profundidad, el estanque está bastante productivo y fértil. No se necesita ningún fertilizante en un estanque bajo estas condiciones. También, si el agricultor mete su brazo en el agua y éste desaparece de vista cuando llega al codo, el estanque no necesita fertilizantes.

Existe una condición aún cuando no se necesita el fertilizante. Algunas veces el estanque puede llegar a ser demasiado fértil. Si el disco Secchi

desaparece solamente a 15 cm, el florecimiento está demasiado espeso. La capa gruesa de verde tapa la luz del sol y no se puede hacer oxígeno por el phytoplankton.



En este caso, existe demasiado fertilizante, y el hacendado deberá de sacar parte de la gruesa capa de algas que se ha formado en la superficie del estanque y debe de dejar de usar fertilizantes hasta que no haya el estanque recuperado un nivel normal de fertilización.

CUANDO SE DEBE DE FERTILIZAR

Si el disco Secchi es visible a 43 cm por ejemplo, o si el hacendado puede poner su brazo desde los dedos hasta el hombro dentro del agua y aún lo puede ver, entonces no hay suficiente plankton. Es necesario, en este caso, agregar fertilizante al agua para preparar el estanque para los peces.

Otro factor que determina la necesidad de agregar fertilizante al agua, es la calidad del suelo. Si el suelo es muy productivo, la necesidad de agregar fertilizante es mínima; si el suelo no es productivo, la necesidad aumenta. Un agricultor debe de saber que el fertilizante que usa en sus campos, si es que usa alguno, también se puede usar en su estanque. El estanque de peces es a menudo parecido a la tierra alrededor de él.

TIPOS DE FERTILIZANTES

Los tipos de fertilizantes utilizados en los estanques pesqueros varían mucho, dpendiendo de la cantidad de dinero que se pueda gastar y de lo que está disponible. Muchos dueños de estanques usan fertilizantes orgánicos, o fertilizantes que provienen de cosas vivientes; como estiercol de vacas -debido a que está disponible en sus propias granjas. Algunos dueños de estanques grandes gustan de fertilizantes inorgánicos, o productos químicos hechos por el hombre, como los superfosfatos. Pero estos fertilizantes químicos son caros y a veces difíciles de conseguir.

scoger el fertilizante puede ser complicado. Los párrafos siguientes proporcionan más detalles acerca de fertilizantes orgánicos e inorgánicos y algunas guías para el uso adecuado de cada uno de éllos.

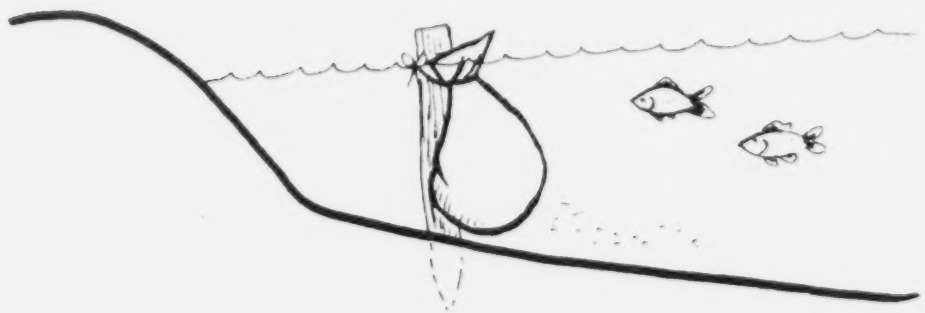
Fertilizantes Orgánicos. Estos pueden ser productos de plantas o animales, como:

Materia vegetal: Harina demandioca, papas dulces (camotes), hojas de plátano, pasto guinea o napier, u otras cosas que se han dejado podrir por algún tiempo. La cantidad de materia vegetal que se utiliza como fertilizante puede ser tan alta como 5,000 kilos/hectárea.

Estiercol líquido: Casi toda la orina animal contiene ácido úrico, una fuente de nitrógeno. Se barre de los establos o chiqueros hacia los estanques, y se usa en pequeñas cantidades mezclándolo con otros fertilizantes orgánicos, como estiercol de cochino.

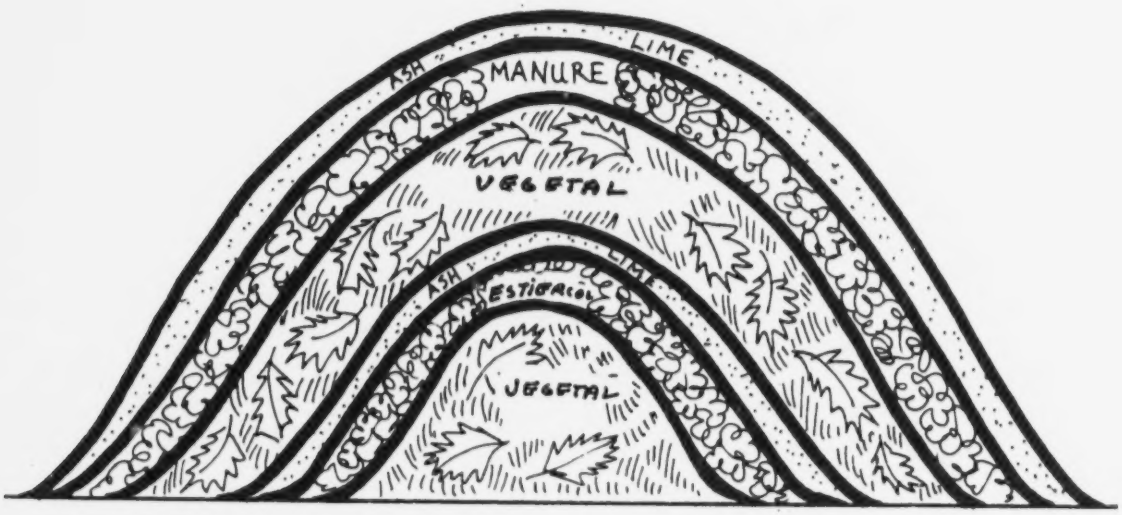
Basura casera: Estas incluyen arroz, pasto, basuras y materias fecales humanas, conocidas como "tierra de noche".

Estiercol animal: Este incluye de vaca, cerdo, pato y pollo. La mejor manera de utilizar este tipo de fertilizantes es hacer una "sopa" del estiercol metiéndolo en un tanque y mezclándolo con agua. Utilice entonces la parte líquida de la "sopa" en el estanque. El estiercol animal también se puede utilizar colocándolo dentro de una bolsa de lona amarrada a una estaca, dentro del agua. De esta manera las materias nutritivas del estiercol pasarán lentamente al agua sin que el estiercol mismo se pase al fondo del estanque. Si no se puede hacer ésto, entonces amontone el estiercol en las esquinas del estanque. No utilice mucho estiercol --particularmente en climas calientes y húmedos.



El mejor modo de utilizar estos recursos de fertilizantes es mezclarlos todos juntos en un montón, el cual está lleno de materiales orgánicos que se van pudriendo, y al podrirse producen una substancia que es un fertilizante muy bueno. Estas mezclas de estiércoles son importantes: proporcionan el mejor tipo de fertilizante orgánico para los estanques de peces, y en muchos casos, cuestan nada de dinero.

COMO SE HACE UN MONTON COMPUESTO DE MATERIA ORGANICA



Desde hace muchos años, esto se hace así:

- amontone materia orgánica, como hojas, paja, pasto, cortezas de arroz, y otros materiales de plantas y sobras caseras en un montón de 30 cm de altura.
- Extienda una capa de estiercol animal (cerdo, pollo, vaca, caballo o cabra) arriba de la primera capa.
- Rocíe cenizas y cal en el estiercol.
- Repita estas capas de material orgánico, estiercol, cenizas y cal hasta que el montón tiene alrededor de 1.5 metros de altura y 1.5 metros de ancho.
- Mantenga el montón húmedo, pero no deje que se moje.
- Remueva el montón cada tres semanas con una pala, durante 3 meses.
- Utilice el montón al final de los tres meses. Se habrá para entonces podrido y reducido de tamaño hasta quedar como 1/10 del tamaño original.

Ahora existe una manera más rápida de hacer el compuesto para usarlo inmediatamente como fertilizante.

- o Haga el mismo montón de 1.5m x 1.5m de material orgánico, estiercol y cal. Esta vez utilice más basura casera y estiercol animal. (El estiercol animal suministra nitrógeno, un elemento que es utilizado por las plantas durante el proceso de descomponerse. Un buen compuesto es alrededor de 1 pala de estiercol a 30 palas de otras materias orgánicas.

- o Mezcle bien los materiales. Entonces, divídalo y córtelo en pequeños pedazos utilizando una pala, machete, etc. Los pedazos deberán ser de 5 cm de largo. Cortar el material hace más rápido el proceso. (Si es difícil conseguir estiercol animal, agregue algo de fertilizantes inorgánicos que contengan nitrógeno).

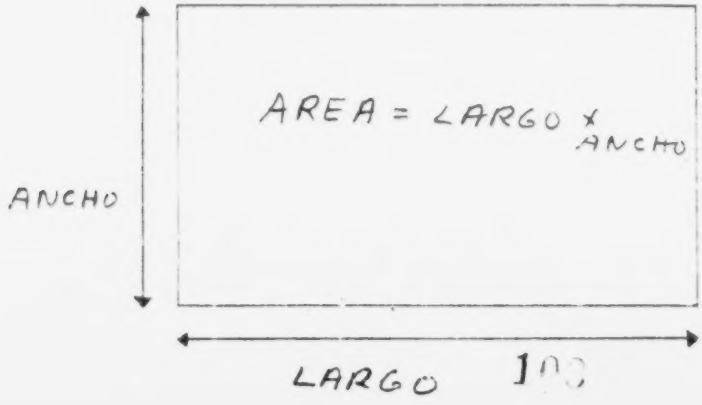
- o Remueva el montón seguido. Utilice una pala para que se mezcle bien. Estos montones se pueden volver demasiado calientes a mediodía si no se voltean y se mezclan bien. Meta una vara en la mitad del compuesto y déjela por 3 minutos, después sáquela. Si el palo o vara está caliente, seco, o muy oloroso, el montón debe de ser revuelto para que la parte de adentro quede ahora en la parte de afuera.

- o Mantenga el montón húmedo, pero no mojado. Protéjalo de la lluvia. Se puede usar orina de cochinos para humedecer el compuesto y esto agrega nitrógeno al compuesto. Una mezcla hecha de esta manera estará lista para usarse en sólo tres semanas.

Cuando esté lista, la mezcla o compuesto puede ser amontonado en las esquinas del estanque y detenido con una malla; o se puede cubrir el compuesto con una capa de lodo para detener el material orgánico para que no flote al estanque. Este compuesto deja salir sus nutrientes al estanque y al agua lentamente.

TASAS DE APLICACION

El fertilizante se debe aplicar de acuerdo al área de su estanque. El área es el largo del estanque multiplicado por el ancho. Por ejemplo, si



el estanque mide 10 metros de ancho por 20 metros de largo, entonces tiene un área de 200 metros (m^2). Esto equivale a 2/100 de una hectárea. Las medidas utilizadas para un estanque son:

1 área = $100m^2$

1 acre = 40 áreas = $4000m^2$

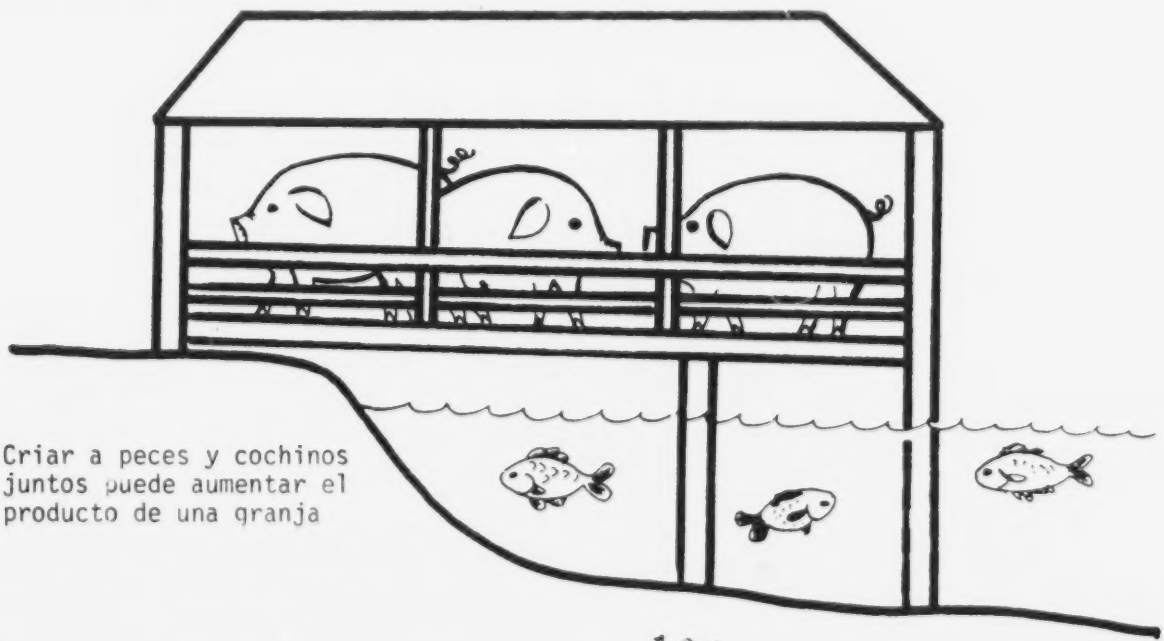
1 hectárea = 100 áreas = 2.5 acres = $10,000m^2$

Para fertilizar un estanque de $200m^2$ con estiercol de pollos, a una tasa de 200 kg/ha, deberá usarse solamente 4 kg como sigue:

$$\frac{200m^2}{10,000m^2} = \frac{x}{200\ kg/ha} : \frac{200\ (200)}{10,000} = X\ ;\ X = 4\ kg$$

La mayoría de los estanques no alcanzan a tener una hectárea, asi es que el hacendado deberá determinar el área de su estanque antes de utilizar el estiercol. Será difícil para la mayoría de los agricultores determinar las tasas de aplicación de esta manera, pero probablemente sea fácil para usted desarrollar algunas medidas estándar que un agricultor pueda usar y que están basadas en las medidas más usuales de estanques en su área.

A menudo los estanques están manejados junto con haciendas de cochinos. Se construyen los chiqueros justo arriba de la orilla de los estanques, de modo que el estiercol y la orina de un número de cochinos caiga directamente al estanque. Este sistema eficiente resulta bueno para peces que utilizan el estiercol de cochinos como comida.



Criar a peces y cochinos juntos puede aumentar el producto de una granja

Este sistema produce grandes cosechas de peces saludables. En estanques en Malasia en donde se les dio a los peces estiercol de cochinos y comidas quebradas como fertilizantes, la cosecha de peces alcanzó a 3682 kg/ha, aún cuando los peces no eran el cultivo principal. Los estanques pesqueros que comparten el área con un número de patos también producen grandes cosechas.

Algunas medidas de aplicación de estiércoles animales se dan a continuación para ayudar a la aplicación del primer fertilizante:

estiercol de vaca	1000 kg/ha
estiercol de cochino	568-1704 kg/ha
estiercol de pollos	114-228 kg/ha

RECUERDE: Con excepción del fertilizante compuesto, solamente se necesita un solo tipo de fertilizante a la vez, en el estanque. Use sólo una de las tasas de aplicación cada vez que el estanque se fertilice, o el equivalente a una tasa. Eso es, ya sea que use 100 kg/ha de estiercol de vaca , o la mitad de estiercol de vaca y la mitad de estiercol de cochino (500 kg/ha de estiercol de vaca + 852 kg/ha de estiercol de cochino). Despues de aplicar el fertilizante, observe su estanque. Trate de no sobre-fertilizarlo --demasiado es tan malo como muy poco.

Después de la primera aplicación de fertilizante, las tasas de aplicación no necesitan ser tan altas. Muchos estanques viejos no necesitan tanto fertilizante ya que la vida natural de un estanque se hace más fértil a medida que se hace viejo el estanque. Sin embargo, cada vez que se cosechan los peces, éstos se llevan parte de la productividad del estanque con ellos. A eso se debe que los estanques viejos se sigan fertilizando --aúnque tengan necesidad de menos fertilizantes que la mayoría de los estanques nuevos.

Fertilizantes inorgánicos. Los fertilizantes inorgánicos son fertilizantes que se disuelven en el agua del estanque y proporcionan sus nutrientes inmediatamente. Originalmente, los fertilizantes inorgánicos suministraban nitrógeno, fósforo y potasio, y se llamaban los fertilizantes NPK. Algunos fertilizantes típicos NPK era 8-8-2 (NPK). Esto simplemente se refería a la mezcla de fertilizante que cada saco tenía; por ejemplo, 8 medidas de nitrógeno, 8 medidas de fósforo y 2 medidas de potasio. Estudios recientes muestran que si se dispone de suficiente fósforo, las plantas en el estanque producen su propio nitrógeno, y que el potasio está presente en pequeñas cantidades en los peces. Actualmente, el único elemento que puede faltar en los estanques y que los peces necesitan, es el fósforo.

Ahora los fertilizantes inorgánicos más comunes que se usan en los estanques pesqueros son los fertilizantes de fósforo -- escoria básica, superfosfato simple, superfosfato doble granulado y superfosfato triple. Algunos de estos fertilizantes pueden durar hasta tres años en el estanque. La investigación muestra que el mejor crecimiento de peces ocurre cuando se usan al mismo tiempo los fertilizantes de fosfato y los orgánicos.

Las tasas de aplicación de los fertilizantes de fosfato son:

escoria básica	25-30 kg/ha
superfosfato simple	114 kg/ha
superfosfato granulado doble	57 kg/ha

Los fertilizantes tienen un propósito: proveer mejor crecimiento de los peces de estanques. Muchos fertilizantes orgánicos e inorgánicos son buenos. Se debe inspeccionar el estanque con cuidado para ver si hay señales que falten fertilizantes. Mientral el agua tenga un color verde, el estanque está en buenas condiciones. Recuerdo: siempre es bueno hacer dos cosas a la vez --en donde sea posible use fertilizantes que puedan ser utilizados como comidas por los peces.

Ahora que el estanque se ha llenado, la calidad del agua se ha probado, y se ha agregado el fertilizante, el último paso para prepararse ha recibir a los peces es el de estar seguros que el suministro de comida en el estanque es suficiente para los peces que se van a colocar en el estanque.

ALIMENTOS

Es muy importante que los peces tengan buena comida. La fertilización junto con la alimentación hacen del estanque un éxito.

El crecimiento de los peces en los estanques está relacionado directamente a la cantidad de comida disponible en el estanque. Pero no todos los peces necesitan la misma clase de comida: diferentes especies comen diferentes tipos de comida, y los peces comen diferentes comidas de acuerdo al estado en que se encuentran de crecimiento.

TIPOS DE COMIDA PARA PECES

Las comidas para peces pueden ser naturales (aquéllas que se encuentran naturalmente en el estanque), , o suplementarias (las que se añaden al estanque).

Alimentos Naturales. Estas son el phytoplankton, zooplankton, desperdicios, caracoles, lombrices, insectos y larvas de insectos, pequeñas plantitas y pastos que se pueden encontrar en un estanque. (Vea ilustración de Comidas Naturales al final de esta sección). Además, si el pez es carnívoro y come la carne de otros animales, los peces pequeños constituyen una fuente de alimento.

Algunos peces comen todos estos alimentos; otros perefieren sólo un tipo de alimento. A menudo el pez escogerá una clase de alimento en vez de otra, aunque el pez comería cualquiera de estas comidas si no se encontrara la otra. Los alimentos naturales son los mejores para el pez. El agricultor debería de tratar de que estos alimentos naturales crecieran en su estanque, por medio del mantenimiento la buena calidad de su agua, fertilizando adecuadamente el fondo del estanque y el agua, etc.

Algunas veces, sin embargo, el agricultor deberá agregar alimentos al estanque debido a que el estanque no está produciendo suficiente alimento para el crecimiento de los peces. Los alimentos suplementarios típicos son: migajas de pan, cereal de arroz, maíz molido, arroz quebrado, mandioca, pasto de guinea o napier, jacintos acuáticos, trigo, y restos de alimentos de animales y estiércoles de animales, como el del cochino.

Como ya se ha dicho, el tipo de comidas extras depende del tipo del pez. La Tilapia, por ejemplo, comerá casi cualquier cosa, incluyendo los alimentos suplementarios que se acaban de listar. Esta es una de las razones porque la Tilapia es buen pez de estanque. La tilapia plateada, por otro lado, sólo come phytoplankton, aún cunado está de tamaño para la venta. El hacendado deberá saber qué comen sus peces antes de meterlos en el estanque.

UNA NOTA A LOS TRABAJADORES DE EXTENSION

Algunos de los alimentos suplementarios ayudan mejor al crecimiento del pez. El valor de cada alimento se mide en términos de qué tan pronto puede ayudar al pez a ganar peso. La cantidad de comida que se puede convertir en carne de pescado por el pez se llama la tasa de conversión. Y ya que estos alimentos se les dan a los peces para que crezcan, cada alimento tiene un coeficiente de crecimiento, o tasa nutritiva, o cociente alimenticio.

Este Cociente alimenticio, se saca dividiendo el peso total de la comida por el aumento total de peso del pez por un período de tiempo. Se hace como sigue:

$$\text{Cociente alimenticio} = \frac{\text{peso de la comida que se proporciona}}{\text{aumento en el peso del pez}}$$

Por ejemplo, si un pez que pesa 100 gr es alimentado con comida suplementaria a una tasa de 5% del peso de su cuerpo, o 5 gr por día. El pez pesará 160 gr al final de un período de 30 días. Así pues, el cociente alimenticio de esta comida en particular es:

$$\text{Cociente alimenticio} = \frac{5 \text{ gr } (30 \text{ días})}{(160\text{-}100 \text{ gr})} = \frac{150}{60}$$

$$\text{Cociente alimenticio} = 2.5$$

En otras palabras, el pez ha podido utilizar el alimento y ha subido como 2.5 gr de peso al día cuando se le ha alimentado con 5 gr de comida por día. Esta es una buena tasa de conversión.

El cuadro a continuación muestra los cocientes alimenticios de algunos tipos de alimentos suplementarios que se usan para la carpa común. Mientras más bajo es el valor del cociente, mejor se habrá utilizado la comida por el pez. Por ejemplo, crísalida de gusano de seda seca ayuda a que crezca más rápido el pez que la crísalida fresca. RECUERDEN: la conversión de alimentos depende de la habilidad del pez individual de tomar provecho del alimento que se le da. Y esta habilidad difiere de acuerdo a las diferentes especies.

COCIENTES ALIMENTICIOS DE ALIMENTOS PARA LA CARPA COMUN

ALIMENTO	COCIENTE ALIMENTICIO
Crisálida fresca de gusano de seda	5.0 - 5.5
Crisálida seca de gusano de seda	1.3 - 2.1
Chironomido	2.3 - 4.4
Comida de pez	1.5 - 3.0
Arroz	5.1
Pasta de soya	2.2
Semilla de algodón en pasta	3.0
Sangre deshidratada	1.5 - 1.7
Maíz	4.0 - 6.0

Fuente: Bardach, et. al., Aquaculture

Será difícil o imposible para muchos agricultores en su área darse cuenta de estas tasas y cocientes. Para el agricultor novato y de pocos recursos, podría ser una buena idea encaminarlo a los alimentos suplementarios que tengan las mejores tasas de conversión para sus peces.

COMIDAS NATURALES

phytoplankton

Staurastrum chaetoceros

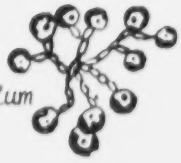
Anabaenopis tanganyikae

Trachelomonas volzi

Peridinium volzii

Scenedesmus sp.

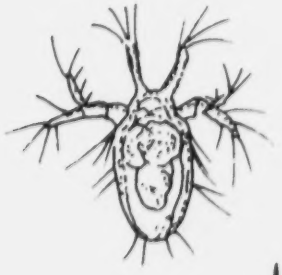
Dictyospaerium pulchellum



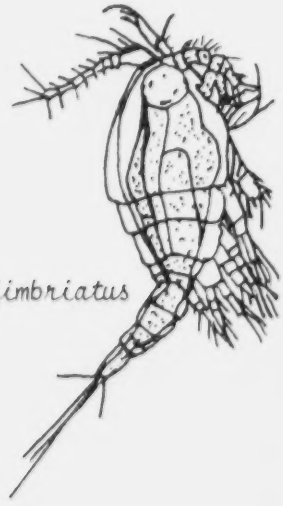
Microcystis aeruginosa

zooplankton

Nauplius of *Cyclops*



Macrothrix sp.



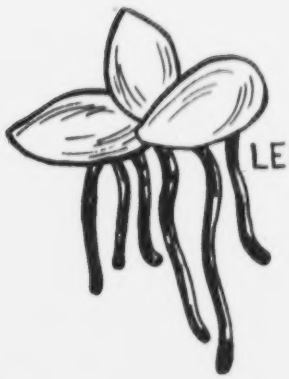
Cyclops fimbriatus

Brachionus sp.

Alona sp.

Plantas Superiores

higher plants

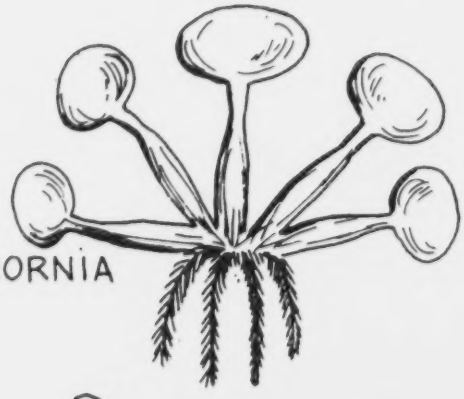


LEMNA POLYRRHIZA

VALLISNERIA

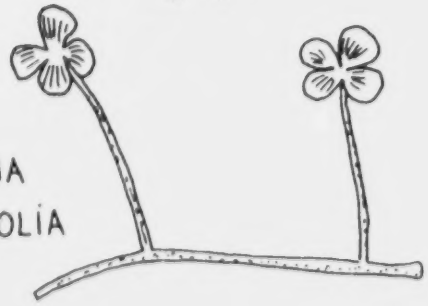
CERATOPHYLLUM

EICHORNIA



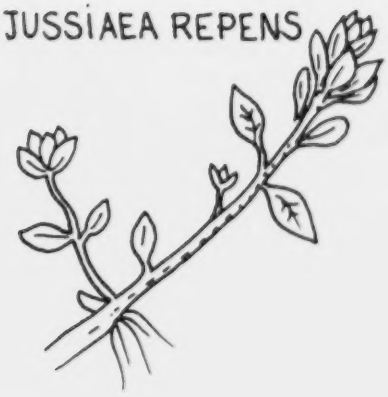
CHARA

MARSILIA
QUADRIFOLIA



HYDRILLA

JUSSIAEA REPENS



AZOLLA PINNATA

snails

LYMNAEA SP.

PHYSOPSIS SP.

BIOMPHALARIA SP.

CLEOPATRA SP.

MELANOIDES SP.

PILA SP.

6. MANEJO DEL ESTANQUE

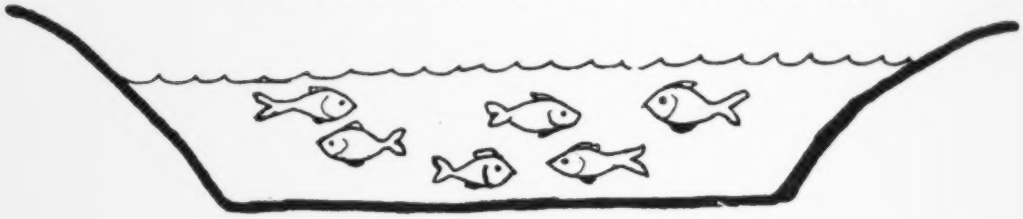
Ya debería de estar claro ahora que mucho del éxito de un estanque depende en gran parte de un planeamiento cuidadoso. El agricultor, antes de construir el estanque, debía de estar seguro para qué quería el estanque -- para comida, negocio o ambos, qué calidad de estanque podía construir en sus terrenos, y qué clase o clases de peces eran los más apropiados para el clima y condiciones de su estanque. Solamente después de haber considerado y estudiado todos estos factores se pudo hacer el estanque.

Ahora, ya con el estanque construido, fertilizado, y preparado para el pez, el agricultor está listo para meter el pez en el estanque y empezar a criarlo.

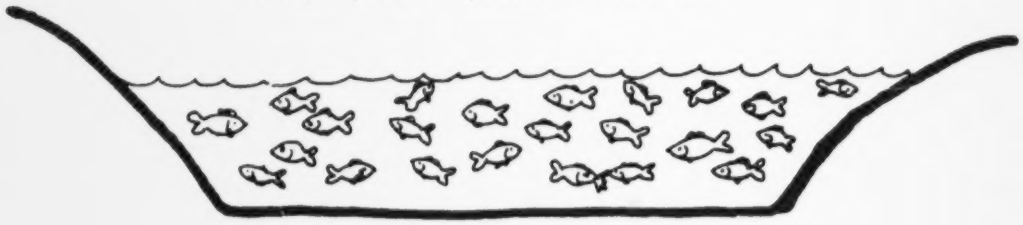
SURTIR

Surtir es la palabra que se usa para describir el acto de poner los peces (surtido) en el estanque. La densidad del surtido se utiliza aquí para referirse a la cantidad total de peces que se pueden poner en el estanque.

Buena densidad de surtido = buen crecimiento



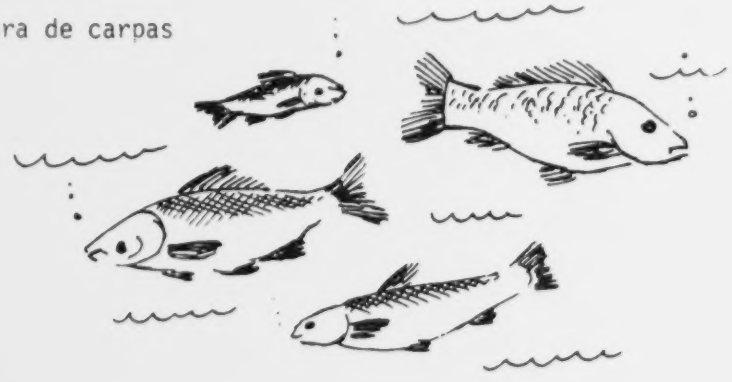
Muchos peces = pobre crecimiento



La tasa de surtido es la palabra que se usa para referirse al numero de una especie que se mete al estanque. Así pues, en una monocultura, la tasa de surtido es igual a la densidad de surtido ya que sólo hay un tipo de pez.

En una policultura de carpas Chinas, sin embargo, la densidad de surtido, o el total de pececillos, puede ser de 20,000 por hectárea. De este total, la tasa de surtido es la siguiente: las carpas de pasto son surtidas en una tasa de 5,000; 5,000 son carpas cabeza grande; 10,000 son carpas plateadas.

Una policultura de carpas



Las tasas de surtido y densidad son importantes. Sólo hay cierta cantidad de comida y espacio para los peces en un estanque. El crecimiento adecuado de los peces depende de la cantidad adecuada de peces que se pongan en el estanque.

La edad de los peces también se debe considerar cuando se surtan los estanques. Por ejemplo, se pueden poner más pececillos en un estanque que crías, ya que los pececillos requieren menos comida por pez que los peces de cría. Si no se suplementa la comida que hay en el estanque, las tasas de surtido y densidad son aún más importantes.

DENSIDADES DE SURTIDO

El agricultor deberá saber cuántos peces puede meter en su estanque para poder conseguir el número correcto --ya sea del mercado, o de un lago o arroyo de la región. Deberá recordar, cuando decida en el número, que algunos de los peces van a morir --cuando se los mete en el estanque y después más adelante. Los párrafos siguientes nos proporcionan algunas guías que se pueden usar para surtir el estanque con algunos de los peces más comunes de estanques.

Carpa común. Las densidades de surtido difieren según la edad y tamaño del pez. En general, mientras más volumen de agua tenga una carpa, mejor va

a ser su crecimiento. Esto toma en consideración que el estanque va a tener suficiente comida, y que la temperatura del agua va a estar correcta. El mejor crecimiento de la carpa común se ha mostrado con densidades de surtido de alrededor de 10,000 a 20,000 pez por hectárea; más con pececillos; menos con peces mayores. Algunos estanques utilizan agua corriente, y en éstos, han podido surtir hasta 850,000 crías por hectárea con sólo el 20 de tasa de mortandad.

Tilapia. La tilapia ha sido surtida en cantidades que van desde 1000 peces por hectárea hasta como 50,000 peces por hectárea cuando se les proporciona alimento suplementario. Pero las densidades de surtido en realidad dependen en las tasas de reproducción de la tilapia, y si pueden o no separarse por sexo.

Carpa China. En general, las tasas de surtido solamente se pueden averiguar con la experiencia, y serán diferentes a menudo, dependiendo de la disponibilidad del pez cría. En Malasia, se ha sugerido una tasa de surtido de la carpa de 2:1:1:3 para la carpa de pasto, la cabeza grande, la plateada y la carpa común. Esto quiere decir que si había una densidad de surtido de 7 carpas chinas, 2 serían carpas de pasto, 3 serían carpas comunes, y una de la plateada y una de la cabeza grande. Esta es una buena tasa de surtido para esta densidad. La densidad de un estanque en particular se tiene que calcular en términos de lo que el estanque puede mantener.

Carpa India. Las densidades de la carpa india no son muy conocidas. Algunas densidades varían entre 4,000 hasta 11,000 crías o pececillos por hectárea, pero aquí también, la densidad depende de la cantidad de alimento disponible para el pez.

Cuando se surtan los estanques para producir peces para la venta, recuerden que mientras más peces se surtan, se necesitará más comida para que los peces puedan crecer adecuadamente en los estanques.

Los siguientes párrafos describen los métodos adecuados para llevar un surtido nuevo del mercado o río, al estanque, y cómo colocarlos dentro del estanque.

SURTIENDO PECES EN EL ESTANQUE

Existen reglas generales que se pueden aplicar cuando se llevan los peces de un lugar a otro:

- No manosee demasiado los peces
- esté seguro que los peces tengan suficiente oxígeno
- mantenga a los peces de que lleguen a estar demasiado calientes o fríos
- surta o transfiera los peces temprano en la mañana cuando las temperaturas están más bajas y los peces están menos activos.

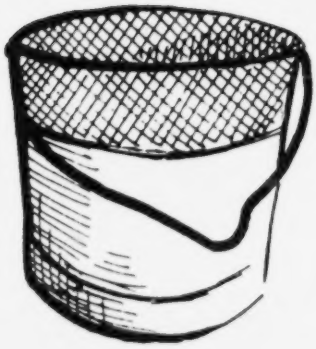
Si se surten los peces de manera que tengan suficiente oxígeno, que no haya diferencias de temperatura entre el agua de donde vienen y el agua del estanque, y si no se manosean demasiado, los peces no se cansarán ni sufrirán y sobreviran el traslado. En seguida se describen algunos detalles relacionados a los peces en las diferentes etapas de su vida.

Cuando se trasladan las crías de una distancia corta, por ejemplo, de un estanque de criadero a uno de crecimiento, generalmente se cargan en pequeñas vacijas de metal o plástico, o en canastas.

RECIPIENTES PARA LLEVAR PECECILLOS DE UN ESTANQUE A OTRO

Para trasladar pececillos con éxito:

- recoja los pececillos de un río o estanque en jarros, tazas, o pequeñas redes

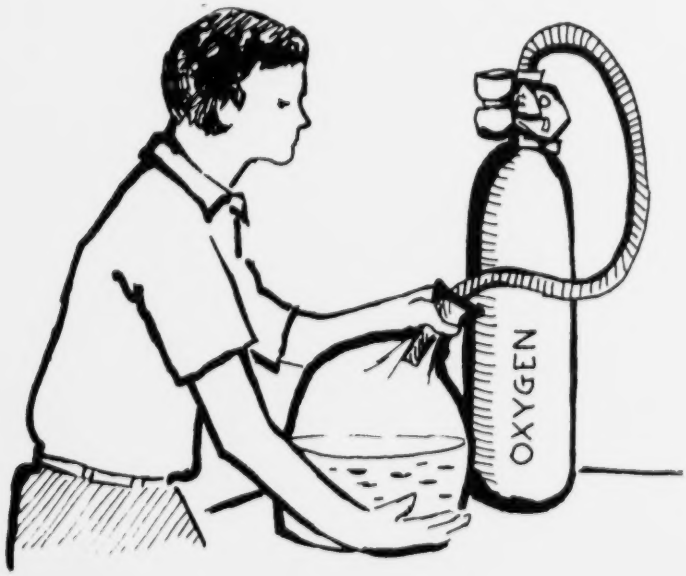


- coloque el pececillo en un balde de agua
- lleve el balde al estanque en donde se vayan a echar los pececillos
- cheque la temperatura el agua del balde; debe de ser la misma temperatura que el agua del estanque en donde se van a surtir los pececillos
- agregue agua del estanque al balde lentamente --hasta que la temperatura del agua en el balde es la misma que la temperatura del agua en el estanque.
- incline el balde lentamente al estanque, y deje que los pececillos naden al estanque ellos mismos.

RECUERDE: ALGUNOS PECECILLOS MORIRAN AUN SI SE HAN MANEJADO CON CUIDADO. SE TIENE QUE ESPERAR ESTO.

El traslado de pececillos por distancias más grandes. Si se van a traer los pececillos de un mercado o río que requiere que se viaje por unas horas, se tendrán entonces que proteger mejor. Un método, que también se puede usar para fingerlings (y algunos peces adultos pequeños), es de:

- colocar los pececillos en bolsas de plástico con la tercera parte de agua
- llenar el resto de la bolsa con oxígeno. El oxígeno se pone en la bolsa con una manguera colocada directamente en el aqua para que el oxígeno entre al agua por medio de burbujas.



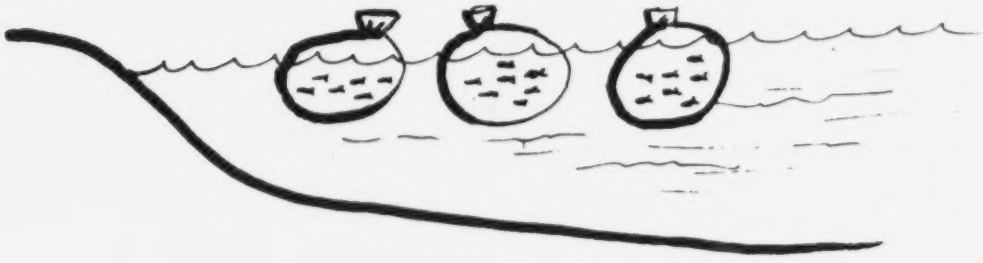
- amarre la bolsa fuertemente para que el oxígeno no se escape.

- coloque las bolsas de plástico en cajas de cartón o de hoja de lata o en canastos hechos de paja. Esto dará a los peces más protección.

- cambie el aqua de las bolsas después de 6 horas. El oxígeno sólo dura esta cantidad de tiempo.

- esté seguro que las bolsas no se pongan muy calientes y que la temperatura del agua de las bolsas se quede a la misma temperatura de donde se sacaron los pececillos.

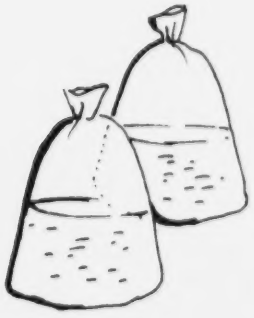
- coloque las bolsas en el estanque cerradas hasta que la temperatura del agua adentro de las bolsas sea más o menos la misma que la temperatura del agua del estanque.

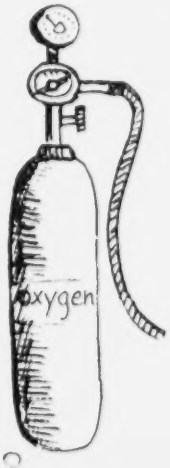


- Abra las bolsas y deje que se meta algo del agua del estanque.
- Deje que se llenen lentamente las bolsas, y que los peces naden al estanque por sí solos.

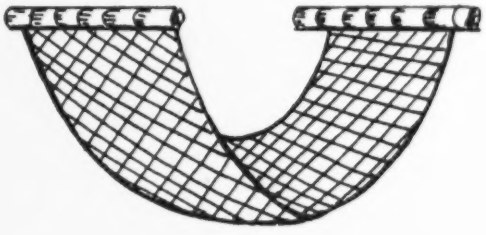
Este proceso quizá pueda tomar más tiempo, pero es mejor tomar un poco de tiempo y que no se mueran los pececillos. NUNCA ECHE LOS PECECILLOS DIRECTAMENTE A UN ESTANQUE. Esto los convulsionará y todos se morirán.

Surtido de Pececillos en desarrollo. (Fingerlings). Los pececillos en desarrollo se surten de la misma manera que los pececillos. Siempre hay que recordar que el agua en las vacijas donde están debe de tener la misma temperatura del agua en el estanque. Entonces, deje que los pececillos naden al estanque por sí solos. NO ECHE A LOS PECECILLOS EN EL AGUA DEL ESTANQUE. Se pueden morir de convulsión o al tocar el agua, o por el cambio de la temepratura tan súbito. Algunos pececillos morirán en el proceso. Un manejo cuidadoso significará menos muertes de pececillos, así como de pececillos en desarrollo.





Surtido de Peces Adultos. Los peces adultos son más difíciles de surtir que los pececillos. Primero, son más grandes, (de 0.5 kg hasta 3.0 kg) y pueden dañar a las personas o dañarse a sí mismos al saltar de las vacijas o estanques cuando se están pescando o cargando. Por ejemplo, las carpas chinas generalmente se dañan a sí mismas de esta manera. Este problema se puede controlar colocando una red de algún tipo arriba de la vasija para que no puedan saltar.



Para trasladar a los peces de un estanque a otro, o de un estanque a un recipiente, haga una cuna para cargarlos Use red de pescar o pedazos de madera o bambú para las asas o agarraderas. Esta cuna o hamaca se coloca alrededor de los pececillos en el agua. Entonces el pez puede ser levantado del agua y llevado al nuevo estanque o recipiente para transportarlo. Entonces se suelta la hamaca y los peces nadan al agua. El pececillo nunca se debe echar directamente al agua de un estanque.

Los peces adultos generalmente son nerviosos cuando se llevan de un lugar a otro. Algunas personas inclusive colocan su mano o un pañuelo sobre los ojos de los peces cuando se les transporta o carga. SE necesita tener cuidado cuando se manejan los peces. Los pececillos son muy sensibles al manoseo. Se lastiman fácilmente si se les toma muy apretadamente y las lastimadas pueden desarrollarse en infecciones.

Los pececillos son generalmente transportados en tinas o tambores llenados a la mitad con agua limpia, bien oxigenada si es que se les va a transportar por distancias grandes. Cambie seguido el agua, y cheque la temperatura cada vez que lo haga. Si los peces están muy activos, mezcle una solución de 1 a 4 gramos de uretano por litro en el agua. Esto hará que los peces se pongan más quietos para que se puedan transportar sin dañarlos.

LA RUTINA EN EL MANEJO DE UN ESTANQUE

Cuando ya se surtieron los estanques, la operación o manejo del estanque incluye:

- alimentar y fertilizar según sea necesario
- mantener el estanque en buenas condiciones
- observar los problemas y enfermedades.

Cada estanque, ya sea pequeño o grande, uno solo o varios, necesita de supervisión en las áreas mencionadas anteriormente. Y un buen manejo del estanque requiere que el dueño del mismo haga revisiones diarias para checar la condición de los peces. Aquí daremos unas guías para el manejo general del estanque ya sea diario o mensual. Dado que los estanques se manejan de forma diferente de acuerdo a las especies que contengan, y su estado de crecimiento, se darán más detalles de cómo manejar a los pececillos y a los peces en desarrollo, así como el manejo de las crías.

MANEJO DIARIO.

Los estanques y los peces en los estanques deben cuidarse diariamente. Es una buena idea que el dueño siga una lista de verificación de las cosas que debe hacer. El cuidado diario minimizará las oportunidades de que algo malo ocurra.

Una lista de verificación adecuada puede ser la siguiente:

- Checar que no tenga goteras o grietas el estanque
- limpiar los filtros
- observar el comportamiento de los peces cerca de la zona de alimentación
- dar de comer a los peces
- agregar fertilizantes, si es que es necesario
- cuidar que no haya predatores.

IMPORTANTE: Observe los estanques siempre a la misma hora cada día. Temprano por la mañana es mejor ya que los niveles de oxígeno en el agua están más bajos a esa hora, y los peces podrán tener problemas entonces --si es que van a tener problemas.

Cada paso de la lista de verificación involucra ciertas actividades y se discute en más detalle a continuación.

Revisión de goteras. Cheque todas las paredes, puerta, entradas y salidas. Es posible que se haya aflojado un tapón o un tubo de drenaje, y que el agua se esté saliendo del estanque. Las paredes construidas con tierra pueden deslavarse, especialmente después de fuertes lluvias. Pequeñas grietas o goteras tienden a hacerse más grandes rápidamente. Es importante que se de cuenta el agricultor que en un estanque de 2 metros de profundidad, por ejemplo, la pérdida de aunque sea poca agua puede crear graves problemas para los peces.

Limpieza de los filtros. Esto es también muy importante. Los filtros de un estanque se deben sacar y limpiar de lodo, hojas, u otros materiales que puedan limitar el proceso de drenaje.

Observe los peces. Un agricultor puede saber el estado de los peces observándolos cuidadosamente. Si están nadando rápidamente en el estanque es porque están bien. Si están esperando cerca de la superficie del agua es porque tienen hambre. Si están buscando aire en la superficie, es porque no tienen suficiente oxígeno y el hacendado debe saber entonces que tiene que actuar con rapidez y aerear el agua del estanque.

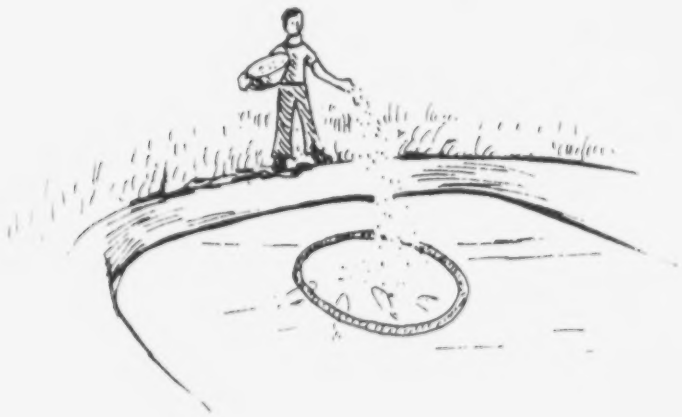
Alimentar a los peces. Recuerde: en algunos estanques no es necesario alimentar a los peces con alimentos suplementarios. El estanque puede hacerse suficientemente rico para llenar todas las necesidades de alimentación de los peces. Sin embargo, algunos estanques y algunos peces requieren de alimentación suplementaria. Y algunas veces, aún un estanque que ha dado alimento suficiente tiene que ser proveido de comida suplementaria.

Los alimentos suplementarios se pueden agregar de la siguiente manera:

- esparciendo la comida sobre la superficie del agua, como en el caso de migas de pan y corteza de arroz.

- poniendo la comida dentro de un anillo de bambú o cuerda ("anillo alimentador") que está atado al fondo del estanque

- aplastando la comida en forma de galletas secas que flotarán en el estanque o caerán al fondo del anillo.



GUIAS PARA ALIMENTAR A LOS PECES

En seguida se mencionan algunas guías adecuadas para alimentar a los peces que pueden ser útiles al agricultor.

- Siempre alimente a los peces a la misma hora y en el mismo lugar del estanque. Los peces aprenderán a donde ir para obtener comida. Entonces, cuando los peces se acerquen a la superficie del agua, adentro del anillo alimentador, por ejemplo, el agricultor podrá observar su crecimiento y si están comiendo bien.

- No sobrealimente. Dé sólo la cantidad de comida que los peces comerán en una comida. Demasiada comida no significa que ésta se va a comer, sino que se pudrirá y usará oxígeno valioso durante el proceso de descomposición.

- La cantidad de comida que se debe dar se adquiere con la experiencia. Mientras más jóvenes sean los peces menos comida necesitarán. Un agricultor deberá empezar dando pequeñas cantidades de comida. Entonces, si los peces parecen estar esperando cerca de la superficie en donde se coloca la comida, el agricultor comprenderá que necesitan más alimentos.

Existen maneras más exactas para saber determinar cuánta comida se les debe dar a los peces. Muchos dueños de estanques alimentan a los peces a una tasa de 2 a 5% del peso del cuerpo por día. Así pues, 100 pececillos en desarrollo que pesan 6 g cada uno (un peso total de 600g) recibirían

5% de 600g, o 30g de comida al día. Cien peces de tamaño de crianza que pesan 1kg cada uno, (un total de lookg de peso) necesitarían 5kg de comida al día.

Hacer estos cálculos es difícil para la mayoría de los agricultores. Lo mejor es que sepan qué clase de comida dar, y cómo darla y si los peces están recibiendo suficiente comida.

- Alimente a los peces solamente 6 días a la semana. Esto les da ocasión a los peces de alimentarse de la comida que queda en el estanque. Demasiada comida puede tapar las agallas de los peces, particularmente aquéllos que comen solamente partículas muy pequeñas de comida.

- No alimente a los peces un día antes de la cosecha o cuando se van a cruzar. Cuando los peces comen se deshacen de la comida echando los desperdicios de sus cuerpos al agua. Esto sucede aún más cuando los peces están molestos. La combinación de comida y resíduos hacen el agua turbia y aumenta el estado de nerviosismo de los peces que ya de por sí están nerviosos por los procesos de cruza y cosecha.

- Alimente a los peces con comidas adecuadas. Algunos peces comerán casi cualquiera de las comidas que se mencionaron en la sección "Preparación del estanque". Otros peces no son tan fáciles de satisfacer. El agricultor tendrá entonces que probar con comidas suplementarias. Si pone comida un día y ésta no se la comen los peces, deberá de cambiar por otra comida. Si comienza con cantidades pequeñas, probablemente no encuentre problemas. Aunque es una buena idea probar los alimentos disponibles para los agricultores, se dan aquí algunas instrucciones para alimentar a los peces.

Carpa común. La carpa común se alimenta bien con la comida que se produce en el estanque. Sin embargo, los dueños de estanques a menudo le dan alimentos suplementarios para que aumente de peso rápidamente. Algunos alimentos suplementarios buenos para la carpa común son las crisálidas secas de los gusanos de seda, alimentos de pescado y carne de almejas. Sin embargo, estas carpas comen casi todo. Los alimentos suplementarios como los mencionados no son estrictamente necesarios. La mejor manera de aumentar la tasa de crecimiento de la carpa común es fertilizando bien el estanque para que éste produzca un buen suministro de comida natural para que se la coman las carpas.

Tilapia. No se sabe mucho de los hábitos alimenticios de algunas tilapias. Por ejemplo, la Tilapia nilotica. La tilapia mossambica y la tilapia zelliai se usan para controlar las algas con filamentos, que es un habitat para las larvas de mosquitos, así pues, la tilapia se usa para ayudar al control de la malaria.

Las tilapias son peces fuertes que aceptan diferentes alimentos. La mayoría de los estanques de tilapia se pueden manejar como los estanques de carpas.

Carpa China. El pececillo de la carpa china come plankton, así es que

es importante que se pongan en un estanque bien fertilizado con un suministro abundante de comida natural. Los pececillos pueden alimentarse con alimentos suplementarios después de un tiempo. Estos alimentos incluyen yemas de huevo que se han pasado a través de un trapo limpio, alimentos de soya, cortezas de arroz, y pastelitos de cacahuates. Una vez que los pececillos crecen, se pueden alimentar como las carpas comunes.

Sin embargo, recuerde que un dueño de un estanque pequeño probablemente tenga carpas chinas como parte de una policultura. Si se ha planeado la policultura bien, las carpas chinas no necesitarán alimentos extras.

Carpa India. Los pececillos de la carpa india, como todas las carpas, se alimenta del plankton que hay en el estanque. Generalmente, los estanques en la India son fertilizados vaciando el aqua del estanque y secándolos, y después agregando algún fertilizante hecho de estiercol animal mezclado con aceite con una proporción de 200 a 325 kg/ha. Esto produce un buen florecimiento de plankton para los pececillos acabados de nacer. Sin embargo, se ha demostrado en la actualidad que las carpas indias prefieren zooplankton, aunque a veces se les dan alimentos suplementarios. Cuando los pececillos alcanzan el tamño de fingerlings, ya no se les da alimentación suplementaria.

Tome nota que en cualquier estanque los peces se pueden mantener saludables, bien alimentados y creciendo bien, si es que el estanque se mantiene bien fertilzado, para que produzca sus propios alimentos. Como regla general, es mejor para la mayoría de los agricultores en pequeña escala, que traten de mantener sus estanques bien fertilizados o que encuentren alimentos naturales que se puedan agregar al estanque. La mayoría de los agricultores chicos no cuentan con alimentos extras para compartirlos con los peces, pero si tienen acceso a materiales de fertilizantes orgánicos, como estiercol.

Fertilice el estanque. La sección de "Preparación del Estanque" trató sobre tipos de fertilizantes, asi es que ya el agricultor estará familiarizado con los tipos de fertilizantes que puede usar en su estanque. Mencionamos de nuevo que los fertilizantes adecuados se consiguen por medio de la experimentación y experiencia.

El agricultor ya utilizó fertilizantes antes de llenar el estanque. Ahora deberá de observar el agua cuidadosamente cada día. Si no se encuentra el color verde saludable de un estanque fértil, o si el agua se ha vuelto café, se necesita fertilizante. Se aplican los fertilizantes de acuerdo a su tipo. RECUERDE: los fertilizantes orgánicos no proporcionan sus nutrientes inmediatamente; mientras que los fertilizantes inorgánicos actúan inmediatamente.

Un agricultor que utiliza principalmente fertilizantes orgánicos debería de mantener un poco de fertilizantes inorgánicos a mano para las ocasiones que necesite que los fertilizantes actúen con rapidez.

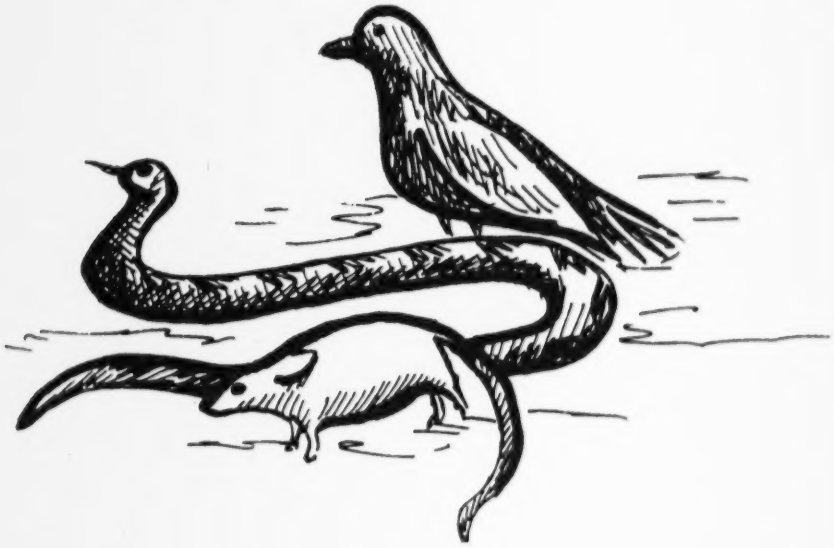
Se pueden agregar los fertilizantes al estanque en distintas maneras:

- Hojas, pasto, y estiercol de animales pueden ser colocados en un montón en las esquinas del estanque. Esta no es una manera adecuada de fertilizar en climas calientes o húmedos en donde el procezo acelerado de descomposición resultaría en un uso mayor de oxígeno.

- Los estiércoles líquidos y "sopas" se meten al estanque alrededor de las orillas en la parte más profunda.

- Los fertilizantes en polvo (estiercol de pollos, superfosfatos) son rociados en una capa fina sobre toda la superficie del estanque.

- Algunos fertilizantes se dejan en plataformas en los estanques. Las plataformas se sumergen cerca de la superficie del agua y resguardadas con una malla o red.



Observe a los predatores. Revise el área del estanque para ver si hay agujeros de víboras, de ratas, anguilas y peces extraños que hayan podido entrar a través de hoyos en las mallas, por ejemplo. Cualquiera de éstos puede ser peligroso en un estanque pesquero, particularmente en un estanque que contenga pececillos. Esté seguro que los cercos que protejen el estanque de los animales de la granja que pueden comerse el pasto de las paredes o inclusive romperlas, no tienen agujeros .

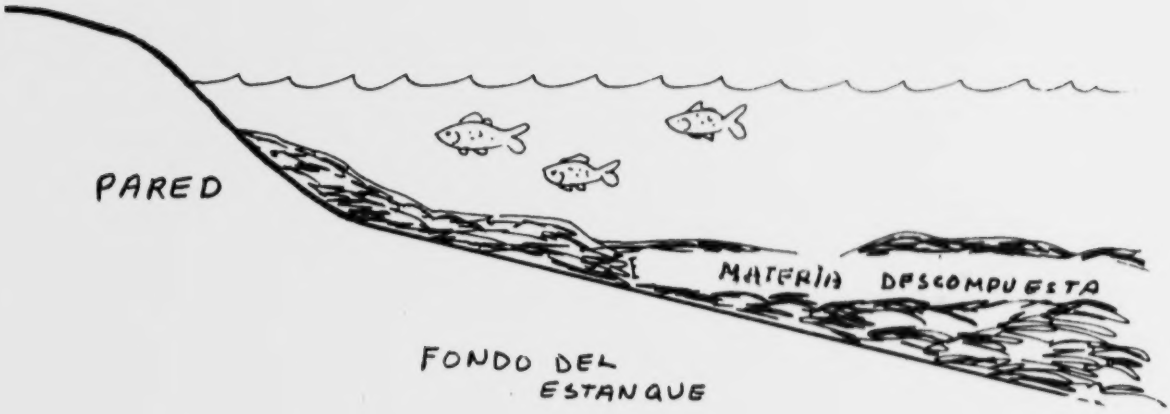
No se requiere mucho tiempo al día para hacer cada una de estas cosas. Pero un buen administrador de estanques por lo menos checará cada una de éllas diariamente.

Manejo Mensual

Los estanques que se revisan diariamente casi no requerirán de otra cosa. Sin embargo, los siguientes pasos necesitarán de atención especial cada mes:

- Revise las paredes de los estanques. Corte el pasto que haya crecido demasiado, o plante más, si es necesario.

- Revise el fondo del estanque. Si se ha acumulado mucho lodo o materia orgánica, sáquelo con una pala.

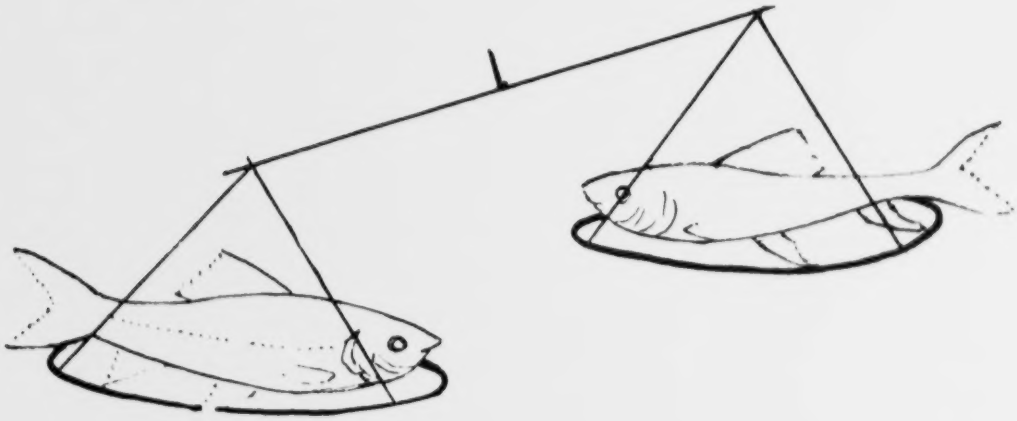


- Revise y quite las yerbas que puedan causar problemas a la hora de la cosecha o cuando se use una red en el estanque.

- Revise cuidadosamente los sistemas de entrada y salida de agua para ver que no tengan goteras o estén tapados. Esté seguro que el agua puede circular fácilmente dentro y fuera del estanque, para que si se necesita meter agua o sacarla rápidamente, no existan problemas.

- Verifique la fertilización y lo turbio del agua. Aún en un estanque que está bien fertilizado al principio podrá necesitar más fertilizantes después de un mes de uso.

- Observe bien a los peces por simuestran signos de enfermedades. Si todo ha marchado bien durante el mes --los peces han aumentado de peso y sus agallas son de un color rojo vivo-- es muy probable entonces que todo ande bien. Pero se deberá checar a los peces con mucho cuidado cada mes para ver si hay signos de enfermedad. (Vea "Problemas de Peces Cultivados en Estanques"). No toma mucho tiempo para una enfermedad que cunda en todo el estanque e infecte a todos los peces.



- Agregue cal si es necesario. Si el agricultor ha estado agregando fertilizantes y ha estado alimentando a los peces con regularidad, pero los peces no parecen estar ganando peso o nadando bien, la calidad del agua podrá necesitar ciertos ajustes.

Un buen manejo es la llave de una buena cosecha. Es importante que el hacendado se de cuenta de esto y que aparte un tiempo de sus quehaceres diarios para administrar su estanque. Pero esto no es siempre fácil de hacer. En nuchas partes de mundo, los agricultores dejan a sus animales que se las arreglen por sí solos, i.e. que encuentren su propia comida, etc. Esto no resultará con un estanque de peces. No se puede meter a los peces en un estanque y dejarlos solos esperando que crezcan y que proporcionen comida e ingresos. Una operación exitosa requiere de la atención activa del agricultor.

Las guías que se acaban de describir se aplican a todos los estanques, sin importar el tipo de peces o su estado de crecimiento. Existen, sin embargo, algunas diferencias entre en manejo de un estanque de pececillos y elmanejo de crías. Estas diferencias se explicarán en detalle.

Cuidado o Manejo de Pececillos y Peces en Desarrollo

Existen distintas maneras de conseguir pececillos. Si el hacendado está criando peces, entonces tendrá su propia fuente de pececillos para llevar a los criaderos desde los estanques pequeños donde se reproducen los huevos. Si el agricultor tiene un pequeño estanque atrás de su casa, en donde cultiva peces desde que son pececillos hasta que llegan a tener el tamaño adecuado para la venta, entonces consigue sus peces jóvenes en el mercado o de otro agricultor, o los saca de aguas naturales.

No importa de donde vengan los peces jóvenes, es importante que un dueño de estanque sepa cuántos pececillos o pececillos en desarrollo está metiendo en su estanque. Si sabe cuantos mete, a la hora de la cosecha sabrá cuantos se han muerto (la tasa de mortandad) antes de que estén listos para la cosecha Esta información puede ayudar al agricultor a tomar decisiones acerca del manejo de su estanque. Si más de la mitad de los peces, por ejemplo, murieron entre el tiempo en que se metieron como pececillos y el tiempo de la cosecha para llevar al mercado, esto significa que demasiados están muriendo; el agricultor deberá encontrar las razones de esto antes de comenzar de nuevo.

CONTANDO LOS PECECILLOS

Los pececillos son muy delicados y se deben de tratar con mucho cuidado. En seguida se explica un modo para contarlos.

- Tome una vasija o tambor que conozca sus medidas (50 - 100 litros)
- ponga todos los pececillos en la vasija
- Saque los pececillos en una taza de medir de 200-250ml
- Cuente los pececillos echándolos lentamente y con mucho cuidado otra vez al recipiente original
- Estime el total de pececillos en el recipiente haciendo una proporción como sigue:

$$\frac{\text{número de pececillos en la taza de medir}}{\text{número del total de pececillos en la vasija}} = \frac{\text{volumen de la taza de medir}}{\text{volumen de la vasija}}$$

Por ejemplo, una taza de medir de 25ml contiene 100 pececillos. Entonces se estima, utilizando la fórmula anterior, que una vasija de 50l llena de pececillos contiene 20,000 pececillos.

Otra manera de contar pececillos, pero un poco más fácil, ya que no depende de tazas de medir y recipientes de cierto tamaño es la siguiente:

- Ponga todos los pececillos en un recipiente viejo --un tambo de metal, un tambor de aceite o una tina.
- Consiga un bote de leche o una vasija pequeña, y asegúrese que la parte de abajo esté cortada.
- Llene la vasija pequeña con agua coloda.
- Haga una línea en el tambo para mostrar el nivel de agua que se está metiendo.
- Llene el cartón de leche y eche el agua al tambo grande.
- Continúe llenando el recipiente pequeño y echando esta agua al recipiente más grande.
- Cuente cunántas veces tuvo que echar agua del recipiente pequeño al grande para que éste se llene hasta la línea que se había marcado.
- Llene el recipiente pequeño con pececillos y cuéntelos cuidadosamente.
- Estime el número de pececillos multiplicándolo el número de pececillos en el cartón de leche por el número de veces que tomó llenar el tambo hasta la línea marcada.
- Entonces, si hubo 50 pececillos en un cartón de leche, y tomó 25 veces llenar el tambo hasta la marca, hay 50 x 25 o 1,250 pececillos.

Los peces en desarrollo son más fáciles de contar que los pececillos ya que son más grandes y viejos. El mismo sistema de contar se puede utilizar. Pero los recipientes tendrían que ser mayores. Un hacendado que ha criado peces en desarrollo desde que eran pececillos puede contar los peces en desarrollo a medida que los vende o los pasa de un criadero a un estanque. Entonces podrá saber cuántos han sobrevivido. Si un hacendado comenzó con 20,000 pececillos y tuvo 15,000 peces en desarrollo, sabrá que se han muerto 5,000. Pero esta es una tasa de mortalidad de solamente 25% --lo cual no es muy alto. Un hacendado debe de aceptar que se van a morir cierto número de peces.

Un agricultor que cultiva peces podrá manejar a los pececillos con éxito. Los pececillos son muy delicados y deben de protegerse de predatores y cambios súbitos de temperatura y oxígeno. El pececillo nace del huevo en 12 a 72 horas, dependiendo de la temperatura y clase de pez. Los pececillos viven de la bolsa de yema que está pegada a ellos. Esta bolsa dura algunos días. Entonces el hacendado debe asegurarse que el agua proporcione suficiente comida para el pez.

Muchos propietarios de estanques alimentan a los pececillos con la yema de un huevo duro de gallina que ha sido colado a través de un trapo con agua. Después de varios días de hacer esto, los pececillos pueden empezar a comer phytoplankton y el zooplankton que está en el agua. Se debe de asegurar que haya suficiente comida para los pececillos antes de transferirlos al estanque criadero.

Para el agricultor que solo tiene un estanque, es mejor que comience con peces en desarrollo jóvenes. Esto le dará más oportunidad de éxito que si comienza con pececillos.

Esto no significa que un agricultor que sólo tiene un estanque no puede empezar su cultivo con huevos o pececillos. Si lo puede hacer. Una de las maneras que se puede hacer esto es mantener los huevos en una tina o un recipiente grande, en lugar de un estanque. Los huevos necesitan mucho oxígeno, asi es que se debe cambiar el agua a menudo. Se tienen que quitar los huevos que no han sido fertilizados para que no causen infecciones en los huevos fertilizados. Los huevos que no se fertilizan son de color blanco, mientras los huevos fertilizados son de un rojo amarillento.

Mantener a los pececillos en recipientes pequeños es una buena idea porque permite al agricultor tener un mejor control de los alrededores. Los pececillos a menudo contraen infecciones de bacterias y hongos y son comida favorita de los pájaros. Nuevamente, el agua debe estar rica en oxígeno y comida para que pueda ser utilizada por el pez.

El cuidado de huevos y pececillos es difícil e importante. Un hacendado que quiere cultivar peces debe trabajar para adquirir experiencia en el manejo de los delicados pececillos y huevos. Un agricultor que solamente quiere obtener una fuente de alimento puede optar por el camino más sencillo y empezar por pececillos en desarrollo.

El tamaño de los peces en desarrollo depende del clima, la temperatura del agua, el alimento que se da, y el número de peces que estén surtidos en el estanque. Las siguientes son proporciones de tamaños y pesos comunes en las Filipinas:

	Proporción de tamaño	Proporción de peso
Pez leche	6.57 cm	2.9 gramos
Tilapia	6.33 cm	5.8 gramos
	5.64 cm	5.6 gramos
Carpa plateada	7.39 cm	7.1 gramos
Carpa común	7.39 cm	7.1 gramos

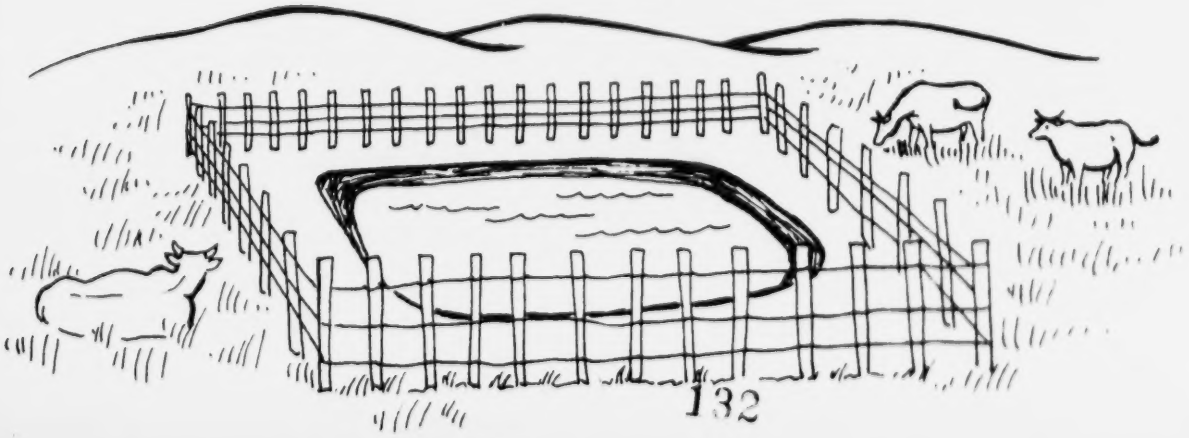
Los peces en desarrollo deben ser alimentados con comidas suplementarias si esto es necesario. Recuerde que los peces generalmente reciben alimentos suplementarios de alrededor del 5% de su peso por día. Esto se discutió en más detalle en la sección de preparación de estanque, así es que no es necesario entrar en detalles aquí.

Es una buena idea, sin embargo, anotar que el hacendado debe de ir con cuidado al dar alimentos suplementarios. Agregue sólo una pequeña cantidad y observe a los peces cuidadosamente para ver cómo la aceptan. Lo más importante es ver que el estanque produzca su propia alimentación.

Proporcionando alimentos suplementarios.

Si se siguen las guías para el manejo, que se discutieron anteriormente en esta sección, los pececillos deberán de crecer bien. Cuando llegan a tener un buen tamaño (el tamaño que se prefiere en la región --algunas personas gustan de peces pequeños en lugar de grandes), pueden cosecharse y venderse.

Una barda bien cuidada protege el estanque del agricultor de visitas indeseadas.

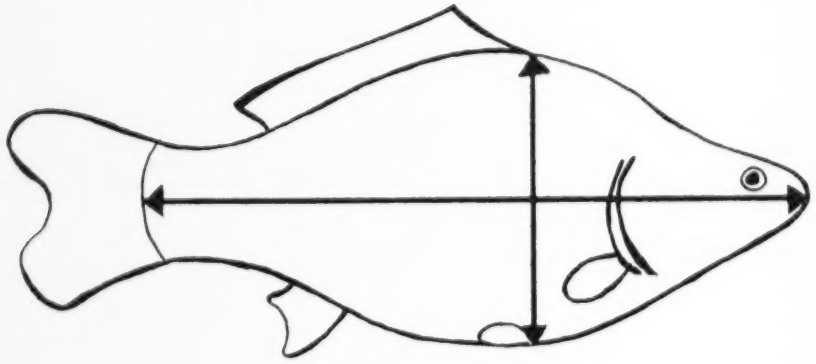


Reproducción es el término usado para describir el ciclo completo de reproducción del pez. Una reproducción exitosa depende de la salud de la prole y de su habilidad para reproducirse. La reproducción describe el hecho de soltar los huevos y esperma por el pez adulto, y la fertilización de los huevos por el esperma. Esta sección nos da información acerca de la reproducción de los peces de estanque.

MANEJO DEL PEZ PARA CRIA

Un pez para cría es aquél que ha llegado a su crecimiento completo y puede reproducirse. La edad en que esto sucede depende del tipo de pez, el clima, la calidad y cantidad de comida. Las características específicas de peces para cría son básicamente las mismas para todas las especies de peces, En general, los peces buenos para cría son:

- bien formados y sin lastimaduras
- libres de parásitos y enfermedades
- vivarachos y activos
- de pocos años, entre 0.5 kg y 3.0 kg (dependiendo de la especie)
- maduros sexualmente (de modo que se puedan separar por sexo)



Otras características usadas para escoger un buen surtido de pez para cría son el tamaño relativo y el abdomen grande y redondo en el pez hembra.

Escoger un surtido para cría de carpa común es más difícil. Las características de estos peces son:

- un cuerpo moderadamente suave
- la parte de abajo del estómago ancha y aplastada, de modo que pueda sostenerse en el estómago

- cuerpo relativamente grande comparado con el largo
- un pendúnculo caudal grande, pero flexible
- cabeza pequeña y nariz puntiaguda
- escamas larga y regulares
- apertura genital más cercana al pendúculo caudal que en la carpa promedio.

Por lo general, mientras más grande sea la carpa hembra, más huevos producirá. Una carpa de 45-50 cm puede producir hasta 310,000 huevos; una carpa de 60-65 cm produce hasta 1,507,000 huevos de una sola vez. Pero las carpas más viejas (de 5 años para arriba) tendrán huevos que no serán tan saludables como los de las carpas más jóvenes (de 2 años), así es que el tamaño no es el único factor que se debe considerar para escoger buenos peces para cría. Los peces buenos de cría generalmente son peces jóvenes que pesan de 1 a 2 kilos.

Se pueden obtener estos peces de las aguas naturales poniéndoles trampas, o de los comerciantes de peces o pescadores, de otros dueños de estanques, o de los criaderos del gobierno. Seleccione más machos que hembras, de modo que cuando esté lista la hembra para poner huevos, por lo menos habrá también un macho listo.

El número que se necesita de peces para cría depende del tamaño del estanque. Por ejemplo, una carpa que pesa 1 kilo necesita alrededor de $5m^2$ para vivir y poner huevos. Por lo tanto, un estanque para criar de o.5 ha ($5,000m^2$), contendrá 1,000 peces para cría de alrededor de 1 kilo de peso. La mayoría de los estanques para cría son mucho más pequeños, asi es que el agricultor deberá de calcular el número de peces que debe poner adentro. Después de alguna experiencia, el agricultor podrá juzgar el número correcto para su estanque con facilidad.

Después de haber escogido a los peces de cría, se deben de tratar para posibles parásitos y otras enfermedades antes de meterlos en los estanques. Este tratamiento se lleva a cabo colocando a cada pez, uno por uno, en un baño de 10ppm de permanganato de potasio durante 1 hora, y luego se trasladan a un baño de 15ppm de formalin durante otras 4 a 12 horas. Estas mezclas se pueden preparar en las tinas de baño. Después que los peces han recibido el tratamiento, éstos se pueden colocar en los estanques.

Desde luego, los peces que vienen de un lugar que se conoce que no está contaminado y que está libre de enfermedades, no necesitarían de este tratamiento. (Información adicional de cómo tratar a los peces para enfermedades se encuentra en la sección "Problemas de Peces en los Estanques").

El surtido de pez para cría debe de ser bien cuidado. Si los peces están saludables, entonces los huevos estarán también saludables. Es más importante alimentar a los peces de cría con alimentos suplementarios que a otos peces en otra etapa de crecimiento. Aliméntelos con arroz, soya, pastos y otros alimentos procesadas en proporción de 5% del peso del cuerpo por día. Deben

de cuidarse bien de acuerdo a las guías previas. Recuerde: el pez para cría no debe de tener comida por lo menos un día antes de que se le atrape para la reproducción.

Cuando se atrapan con una red, examínelos cuidadosamente y no los manosee demasiado. Use una hamaca para manejar y cargar los peces de un estanque a otro. Deberán de trasladarse a un estanque de reproducción, surtido apropiadamente, dejarlos allí para que se reproduzcan. Después que la reproducción ha tomado lugar, el pez para cría debe de ser atrapado de nuevo y llevado cuidadosamente al estanque para peces adultos.

Recuerde siempre de tratar con cuidado al pez para cría, y no seleccione nunca un pez para cría que no muestre estar listo para poner huevos. (Vea la información siguiente sobre comportamiento en tiempo de reproducción).

La reproducción en estanques de peces se hace de dos maneras:

- natural --los peces son colocados en estanques y dejados a que ellos mismos se reproduzcan
- inducida (propagación artificial) --métodos usados por los hombres para inducir que peces echen sus huevos y esperma.

Ambos métodos de reproducción tienen ventajas y desventajas.

Reproducción natural. Los peces que se reproducen de forma natural requieren solamente un estanque de reproducción bien preparado. Utilice una red para escoger a los mejores reproductores. Entonces, introdúzcalos en el estanque de reproducción. La mayor parte de los peces reproducirán la primera noche, pero si no lo hacen, se deben dejar allí por algún tiempo. Si a pesar de esto no reproducen, se deben sacar y empezar otra vez con nuevos reproductores. Cada pez utilizado en culturas de estanque tiene necesidades definidas y diferentes cuando reproduce en estanques . Para estimular la reproducción, los estanques se pueden preparar de maneras diferentes dependiendo del pez. La mejor manera de prepararlos es entender cómo se reproducirían de una manera natural. En seguida describimos el comportamiento natural de reproducción --en la naturaleza y en los estanques-- de unos de los más comunes peces de estanques.

LA CARPA COMUN --reproducción natural

En China, la carpa común se reproduce durante la época de lluvias cuando el nivel del agua y la temperatura se alzan al mismo tiempo. Esta alza de temperatura y nivel de agua es una señal para la carpa para madurar sexualmente. Cuando están completamente madura , comienzan su comportamiento de cruza, que incluye seguirse unos a otros dentro y fuera de las plantas que se encuentran flotando en la superficie del agua. El agricultor que observa a sus carpas comunes haciendo esto, tiene un buen indicador de que están listas para reproducir.

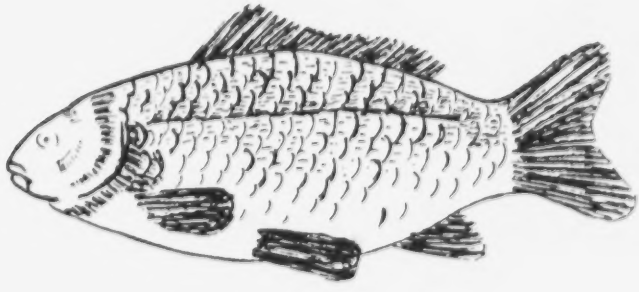
Cuando las carpas comunes están listas, la hembra empieza a nadar adentro y afuera de las plantas. Entonces echa sus huevos en las raíces de las plantas. El macho la sigue muy de cerca. Tan pronto como echa sus huevos, él echa su esperma; el esperma fertiliza los huevos. Los huevos de carpa son pegajosos y se pegan a las raíces de las plantas abajo de la superficie del

agua hasta que empollan. Los huevos empollan de 2 a 6 días dependiendo de la temperatura del agua.

HUEVOS DE CARPA PEGADOS
A UNA PLANTA ACUATICA

Los carpas recién nacidos se alimentan de los sacos de yema durante dos a seis días, hasta que haya sido absorbida, y entonces comienzan a alimentarse del zooplankton que está en el agua del estanque. Las carpas pueden poner huevos durante todo el año por naturaleza, siempre y cuando las temperaturas del agua se mantengan altas, ya que la carpa es capaz de reproducirse una vez cada dos o tres meses.

Carpa común.



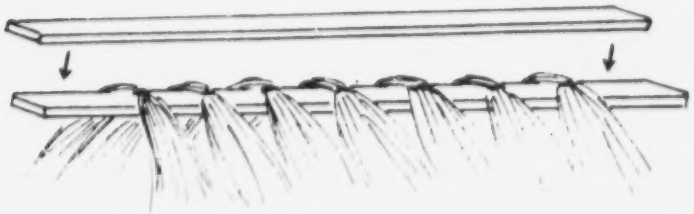
LA CARPA COMUN - REPRODUCCION EN ESTANQUES

La mejor manera que se reproduzca la carpa común en los estanques es tratar de reproducir las condiciones naturales de altos niveles de agua y temperaturas. Primero los peces se sacan de un estanque de agua fría y se ponen en un estanque de agua más caliente. Entonces se aumenta el nivel del agua en el estanque. Esto proporciona la señal para la carpa para madurar sexualmente. Cuando el pez madura, coloque recolectores de huevos, llamados kakabans, en el estanque, o algunas plantas acuáticas que tengan raíces que cuelguen.

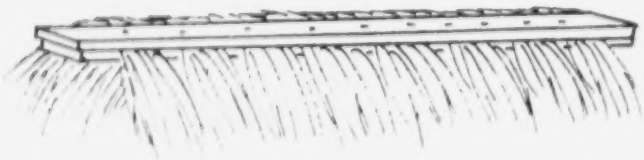
Después de haber introducido los kakabans, las hembras empiezan a investigar las fibras. Pronto las hembras empezarán a comportarse como si fueran a poner huevos y los empiezan a poner en las fibras de los kakabans. Ya que los huevos son pegajosos, se pegan a los kakabans, y entonces se puede sacar todo el kakaban y se puede transladarlo al criadero.

Importante: Las carpas comunes son omnívoras; esto quiere decir que comen cualquier cosa --incluyendo sus pececillos. Es mejor transferir el kakaban completo a otro estanque para que empolle.

Un kakaban es un tapete flotante que utiliza fibras, o corteza de palmas aplastada u hojas que han sido rasgadas en fibras largas. Estas fibras se unen y atan en el medio. Los atados se clavan entre dos piezas de madera o bambú y se ponen a flotar justo debajo de la superficie del agua, con los tallos colgando en el aqua. Esto parecerá como raíces de plantas acuáticas para el pez.



KAKABAN

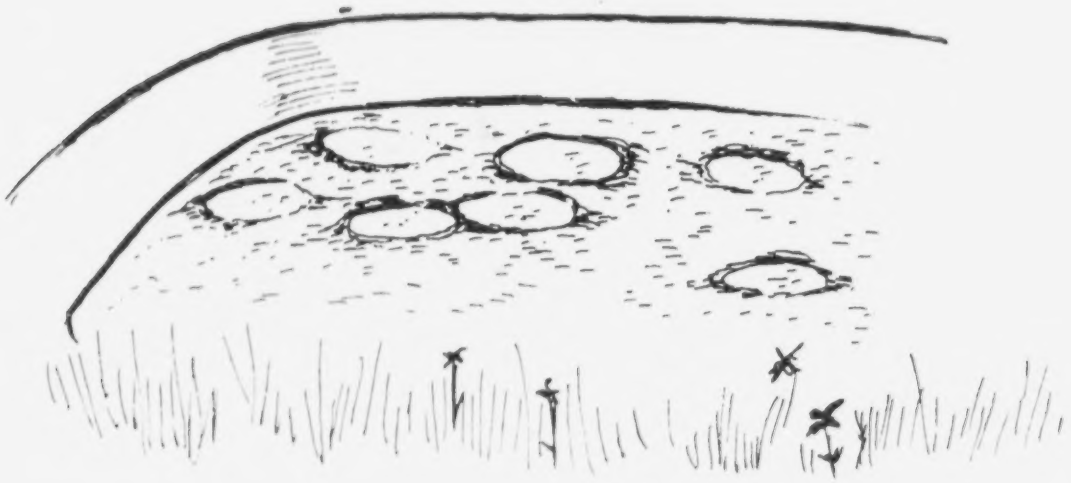


Es mejor usar un kakaban como reproductor para las carpas que las plantas ya que se puede hervir y esterilizar cada vez que se usa. Esto previene cualquier hongo o bacteria de prenderse a los huevos recién puestos.

TILAPIA - Reproducción natural

La Tilapia se reproduce cada mes más o menos, siempre y cuando el agua esté caliente. El macho comienza su comportamiento sexual haciendo hoyos en el fondo del estanque o en las paredes de como 35 cm de ancho por 6cm de profundidad.

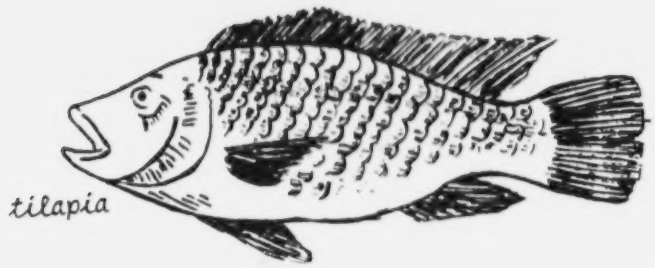
Un estanque vacío mostrando nidos de Tilapia



La hembra depositará sus huevos en un número de 75 a 200, en el nido, y entonces el macho suelta su esperma. La hembra recoje los huevos y el esperma en su boca, haciendo que la fertilización en sí de los huevos se haga dentro de la boca de la hembra. Los tilapia se llaman también "reproductores orales".

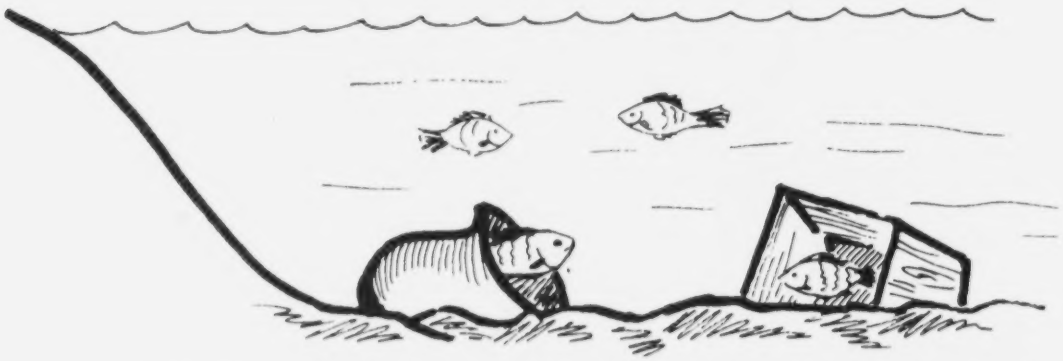
Los huevos permanecen en la boca de la madre hasta que nacen -- de 3 a 5 días. Entonces el pececillos se queda en la boca de su madre hasta que el saco de yema desaparece. Durante este tiempo, la hembra no prueba alimento.

A medida que crecen los pececillos, contínuan escondiéndose en la boca de la madre cuando tienen miedo. La razón principal de este procedimiento es de proteger a los pececillos jóvenes, ya que las tilapia tienen relativamente pocos huevos comparado con otros peces de estanque. La tilapia también constituye una comida favorita de muchos predatores. Ya que los pececillos están tan bien protegidos por la madre (y aún a veces por el padre), estos pequeños pececillos son más fácil de criar que otros tipos de peces.



TILAPIA - Reproducción en estanques

Las tilapias se reproducen bien en estanques. No se necesita un equipo especial o estanques especiales. Una tilapia necesita solamente un estanque que tenga un suelo flojo para poner sus huevos. Los estanques de reproducción pueden ser surtidos con 25 a 30 hembras por 100m^2 (1/100ha) y como 40 a 45 machos. Si la temperatura es lo suficientemente caliente, los machos comenzarán a cavar hoyos en el fondo del estanque inmediatamente, y las hembras se acercarán al hoyo y pondrán sus huevos. De ahí en adelante, la reproducción se hace igual que en aguas naturales.



La tilapia también se reproduce en estanques que no tienen suelo flojo. En estos tanques, coloque vasijas de barro con una boca ancha o cajas de madera colocadas de lado en el fondo del estanque; las tilapias usarán estos recipientes como nidos.

La tilapia jóven madura cuando tiene 3 meses, de 6 a 10cm de largo. Pueden poner huevos cada 3 a 6 semanas, siempre que el agua esté lo suficientemente caliente. En las zonas cerca del ecuador donde el agua siempre está caliente, las tilapias pueden poner huevos casi sin parar.

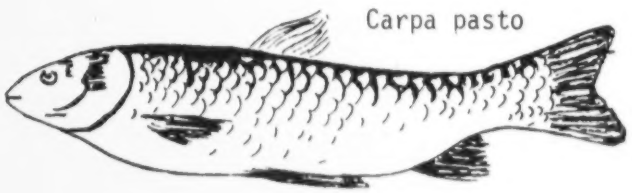
Cuando un pez comienza a reproducirse, su energía se va al desarrollo de sus órganos reproductivos y no al crecimiento o desarrollo de su cuerpo. El problema principal cuando se reproduce la tilapia en los estanques, por lo tanto, es la rápida reproducción del pez. La reproducción puede ser controlada escogiento a la tilapia por sexo y colocándola en un estanque aparte, o poniendo una cultura monosexual que se obtiene de una cruza híbrida. Sin embargo, estos métodos se pueden llevar a cabo ya sea por industrias importantes o criaderos gubernamentales, en donde las condiciones se pueden controlar.

El problema de la rápida reproducción de la tilapia en estanques

también se puede controlar utilizando algunos predatores naturales en el estanque. Los que se utilizan más a menudo son los peces gato de la especie Clarias y, algunas veces, anguilas como Anguilla japonica, y otros peces carnívoros como Serranochromis robustus, en una policultura con tilapias que estén reproduciéndose. Estos predatores comerán a los pececillos, permitiendo a los peces adultos que sigan creciendo al no tener competencia por la comida disponible.

CARPA CHINA - reproducción natural

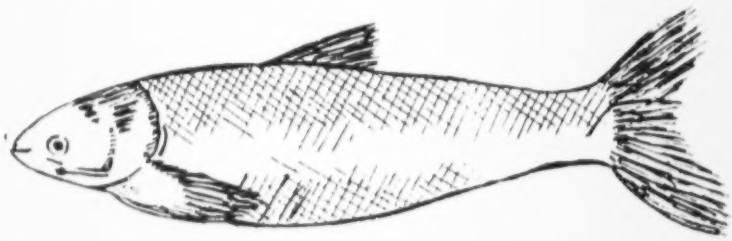
La carpa china se reproduce en los grandes ríos de China cuando las lluvias hacen que los niveles del agua se alcen. Los huevos son encontrados flotando río abajo con la corriente, y se coleccionan por comerciantes en pececillos. Los requisitos principales para que se reproduzcan son: una corriente de agua y suficiente oxígeno. No se conoce mucho sobre sus costumbres de reproducción pero probablemente se comporten correteándose y , como la carpa común, despues de esta persecución se ponen los huevos. Se cultiva a la mayoría de las carpas chinas recolectando sus pececillos y huevos de los ríos en la época de reproducción.



Carpa pasto

CARPA CHINA - Reproducción en estanques

Las carpas chinas son todas reproductoras anuales. Se escoje un surtido para criar de buena calidad, así como se escogió para la carpa común. A los peces para criar se les guarda en pequeños estanques, separados por sexo. Cuando ya maduraron sexualmente, es fácil distinguirlos unos de otros, ya que los machos dejarán correr su esperma cuando se les toca, y desarrollarán otros cambios en sus cuerpos, tales como bordes duros en sus aletas.



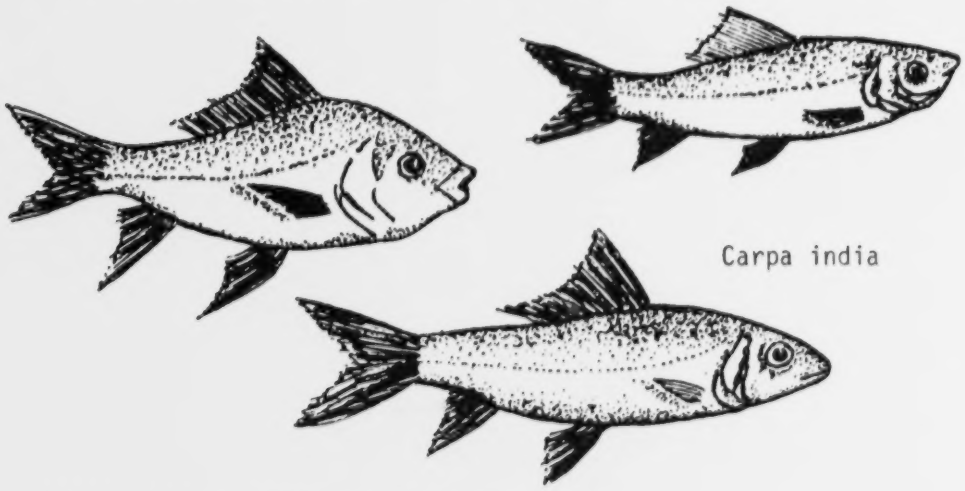
Carpa plateada

La carpa china para cría debe cuidarse bien y permitírsele vivir sin molestarla hasta que sea tiempo para que se reproduzca. Sin embargo, a la carpa china se le debe inducir a que se reproduzca. (Ver reproducción inducida).

CARPA INDIA - reproducción natural

La carpa india no se reproduce en agua estancada, de modo que se tienen que construir estanques especiales en la India para que haya agua corriente. Estos estanques son construidos como estanques de barrera en tierras con declive para que el agua corra a través de éllos. Pero estos estanques son difíciles de construir en muchos lugares, así es que se tiene que reproducir la carpa india por el método de inducción.

La carpa india, de manera natural, se reproduce en los ríos como la carpa china. Se recolectan los huevos y se pasan a estanques criaderos.



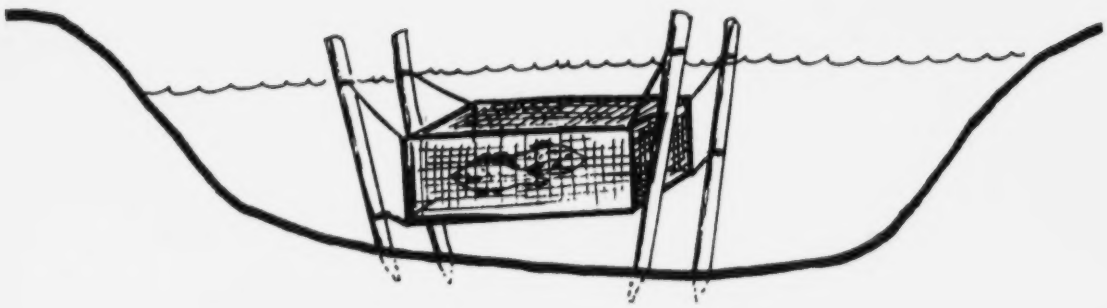
Carpa india

CARPA INDIA - Reproducción en estanques

Los peces están maduros, sexualmente, cuando se les aprieta el estómago y les sale semen. Las hembras maduras tienen estómaqos redondos, suavesm y genitales de color rojizo. Los peces reproductores deben de mantenerse separados por sezo hasta antes de la época de reproducción, para que se reproduzcan tan pronto se pongan en las hapas reproductoras. Generalmente se coloca una hembra en una hapa con dos machos para asegurar que ocurra la fertilización. Si un agricultor puede colocar la hapa reproductora en una fuente de agua de bajo nivel, quizá se pueden reproducir de forma natural. Si no, la carpa india se tiene que reproducir por el método de inducción.

Una hapa es un cajón rectangular de 1 metro de profundidad y 1.6 a 6.5m^2 de superficie. Se puede hacer con red mosquitera con malla de 3mm. Las hapas se pueden hacer de diferentes tamaños. Algunas hapas que se utilizan en la cultura india son de:

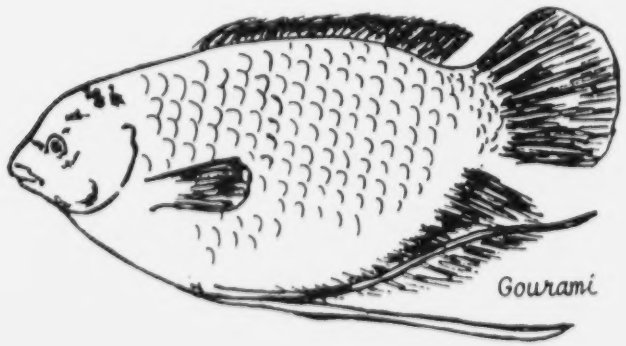
91cm x 91cm x 183cm
91cm x 122 cm x 244cm
91cm x 152cm x 305cm
91cm x 183cm x 366cm



Se mantiene en su lugar la hapa justo abajo del agua con estacas de bambú o madera. Se colocan los peces reproductores adentro del hapa. Se colocan kakabans abajo del nivel del agua, y arriba del hapa se cierra para que no se escapen los peces mientras se reproducen. Después de la reproducción, se pueden sacar los kakabans y se pueden llevar al criadero y entonces se pueden soltar los peces en el estanque. Las hapas se pueden usar para otros peces también.

EL GOURAMI - reproducción natural y en estanques

El gourami construye nidos con materiales de plantas para poner sus huevos. Los huevos maduran como en 30 horas. Los pececillos flotan con el estómago hacia arriba durante 5 días hasta que comienza la alimentación. Los gourami se pueden reproducir todo el año en aguas templadas.



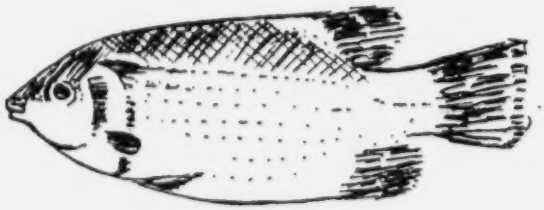
El gourami es muy buen pez para estanques, y muy fácil de criar si es que se le alimenta bien. La comida natural del gourami son hojas suaves de plantas como Colocasia y Carica. También comen corteza de arroz antes de la reproducción. Generalmente se meten 10 hembras y 5 machos en pequeños estanques de 100m^2, y los huevos flotan hasta que revientan'

La reproducción en estanques se lleva a cabo poniendo a los reproductores juntos en un estanque donde haya plantas marginales para que construyan su nido. Una vez que el pececillos sale y comienza a comer, se les puede poner en estanques criaderos.

OTROS GOURAMIS - Reproducción natural y en estanques

El gourami de piel de culebra y el gourami de tres puntos hacen sus nidos de las burbujas de aire para que floten sus huevos. El gourami besador desparrama sus huevos, los cuales flotan libremente.

Gourami piel de culebra



Gourami besador

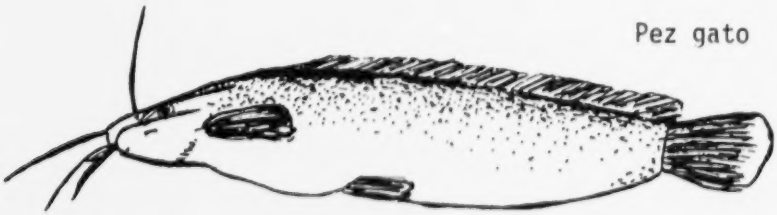
Para reproducir el gourami de piel de culebra y el de tres puntos, coloque a los peces maduros en un estanque muy bien oxigenado que tenga un crecimiento considerable de plantas acuáticas, particularmente Hydrilla verticillata. Estos peces continuarán reproduciéndose mientras el agua se mantenta en 26 a 28°C. Los huevos se revientan después de como 2 días de que se pusieron, y los pececillos comienzan a absorber el saco de yema después de 3 a 7 días de nacidos.

El gourami besador se reproduce cada seis meses y ponen huevos después de 18 horas que se surtieron en el estanque. Algunos de los huevos serán comidos por el padre, así es que siempre debe de haber vegetación abundante en el estanque para prevenir ésto. Los huevos se revientan en dos días y flotan en la superficie de 3 a 4 días. Los pececillos nuevos comen las plantas en descomposición y el plankton en el estanque.

CLARIAS PEZ GATO - Reproducción natural y en estanques

El Clarias macrocephalus se reproduce durante la época de lluvia en nidos en el fondo de ríos o lagos naturales, mientras que el Clarias batrachus se reproduce en hoyos horizontales en las orillas. Los huevos se revientan después de 20 horas a una temperatura de 25 - 32°C. Entonces se recolectan los pececillos con una red de sus nidos. Hay de 2,000 a 15,000 pececillos en cada nido.

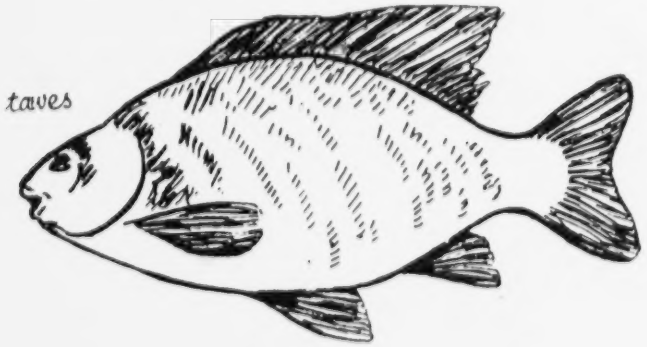
El Clarias pez gato se reproduce naturalmente en los estanques, pero si es necesario, se pueden untilizar métodos de inducion.



Pez gato

EL TAWES - Reproduccion natural y en estanques

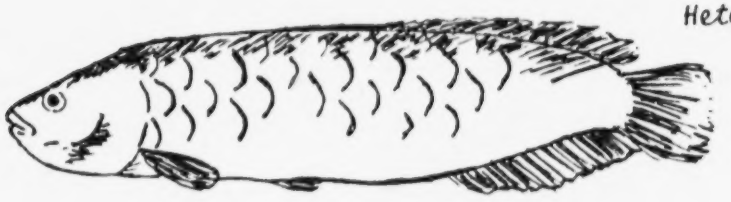
Los tawes se reproducen en la época de lluvia. Los estanques para estos peces son generalmente de 200 a 500m^2 y de 50cm de profundidad. Los estanques deben de estar secos 5 días antes de llenarlos, y se deberán meter los peces reproductores cuando está a la mitad de lleno. Los tawes necesitan agua muy oxigenada y una corriente para poner los huevos. La cruza ocurre por la noche; entonces después se debe quitar la corriente y se deben esparcir los huevos por el fondo. Los huevos revientan en dos o tres días. Después de 20 días, los pececillos pueden aguantar la corriente y deberá de ponerse de nuevo. Las hembras producen cerca de 20,000 pececillos cada año.



tawes

HETEROTIS NILOTICUS - Reproducción natural y en estanques

Esta especie es por lo general de color pálido, pero durante la época de reproducción este color cambia a café obscuro. La reproducción natural del Heterotis niloticus comienza al final de la época de secas cuando el agua está muy caliente. Los peces nadan en el agua a poca profundidad entre los plantas de los estanques para comenzar con su comportamiento reproductor. Entonces los machos hacen un nido de plantas acuáticas de 10cm a 40 cm de profundidad. El nido se hace para que tenga una pared de pasto que mantiene fuera del nido a los otros peces. Para entrar y salir del nido, Heterotis niloticus brinca sobre esta pared.



Heterotis

Los huevos del Heterotis son como de 3mm de diámetro, y se ponen en el fondo del nido y luego se fertilizan. Uno de los peces , ya sea la madre o el padre, están siempre en el nido para circular el agua sobre los huevos (para darles oxígeno). Los huevos revientan en 4 o 5 días. Los pececillos viajan en una "escuela" y se quedan con sus padres por varios meses después de haber nacido. Los pececillos son muy delicados. y no se deberán tocar por un tiempo.

ANGUILAS - Reproducción natural y en los estanques

Las anguilas que se utilizan en Taiwan (Anguilla japonica) se reproducen en el mar, y los pececillos nadan hacia arriba en donde son recolectados por comerciantes de pescados. Se surten las anguilas en una proporción de 25,000 pececillos/ha junto con otros peces. No se recomienda que un principiante trabaje con anguilas ya que se les tiene que alimentar con proteínas y no es fácil convertirlas en comida.

Las anguilas no se pueden reproducir en estanques.

Anguila

PEZ LECHE - Reproducción natural y en estanques

El pez leche se reproduce en agua salada durante la época de lluvia. Los pececillos se recolectan cerca de las orillas durante la época de reproducción (que corresponde a la época de lluvia) y después son transferidos y aclimatizados en estanques de agua dulce. Esto se hace en las Filipinas y en algunos otros lugares del Sureste de Asia, como Indonesia y Taiwan.

Los peces leche no se pueden reproducir en estanques.

Pez leche

LISA RAYADA - Reproducción natural y en estanques

La lisa rayada en un pez de agua salada y se reproduce en el mar. Los pececillos se recolectan a medida que nadan contra la corriente.

La lisa puede ser inducida a reproducirse por medio de inyecciones de hormonas, pero esto es muy difícil y decididamente no se recomienda para un dueño de un pequeño estanque.

Reproducción inducida. Este término significa hacer que el pez produzca huevos y semen cuando no lo hacen en forma natural. La reproducción inducida se lleva a cabo cuando las condiciones del estanque no animan a que se lleve a cabo la reproducción natural, o cuando no están listos los peces para reproducirse y el agricultor quiere que lo hagan.

La reproducción se puede hacer de tres maneras:

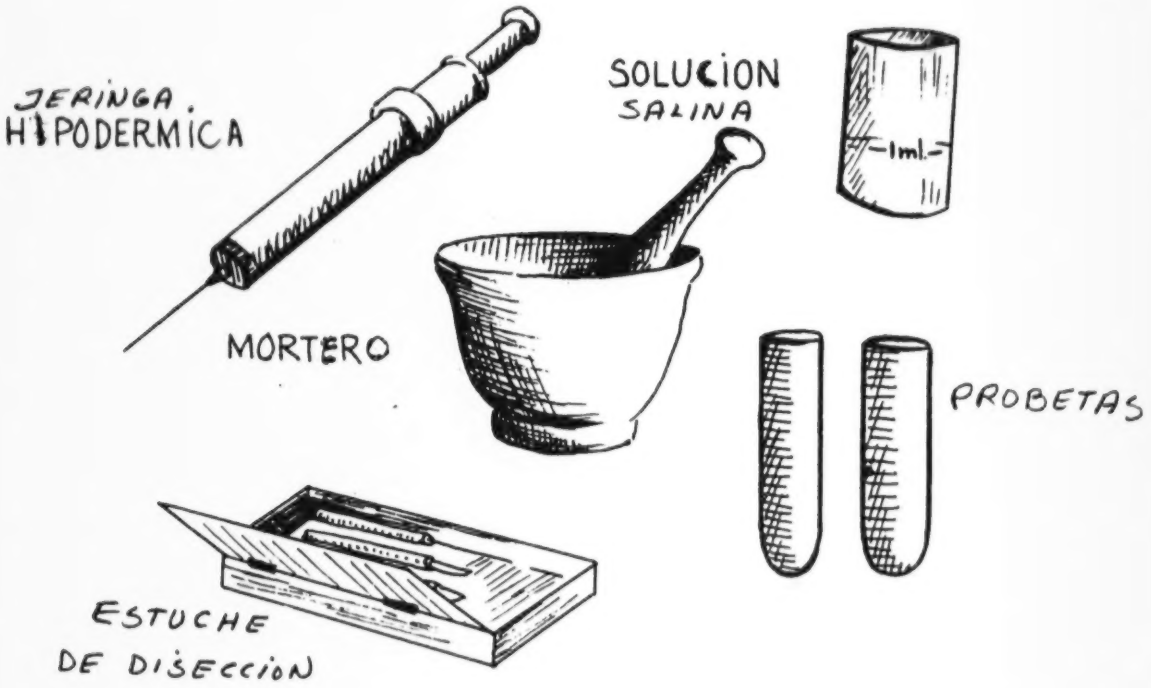
- por inyección de hormonas
- por inyección de hormonas y por remoción
- remoción

Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y desventajas.

Inyección de hormonas

La inyección de hormonas es el método de reproducción inducido más común, y requiere de cierto tipo de equipo:

- aguja hipodérmica y jeringa
- mortero con mano
- solución salina o agua destilada
- centrífuga
- tubos o probetas
- estuche de disección



La técnica utiliza la glándula pituitaria (la hypophysis) del pez. Esta glándula contiene las substancias (hormonas) que hacen que los órganos reproductores del pez comiencen a desarrollarse. Cuando se toman estas hormonas de un pez maduro y se inyectan a otro pez maduro, pero que no ha podido poner huevos, el pez que recibió la inyección se reproducirá en 6 a 12 horas.

El pez maduro deberá de matarse para sacarle la glándula pituitaria. Esto se debe hacer muy cuidadosamente. La glándula es muy pequeña: menos de 1mm de diámetro en la carpa común, y la cual tiene una glándula relativamente grande. La glándula pituitaria es un órgano redondo de color rojo amarillento situado en el cerebro del pez. En seguida describimos el método más común para sacar la glándula del pez:

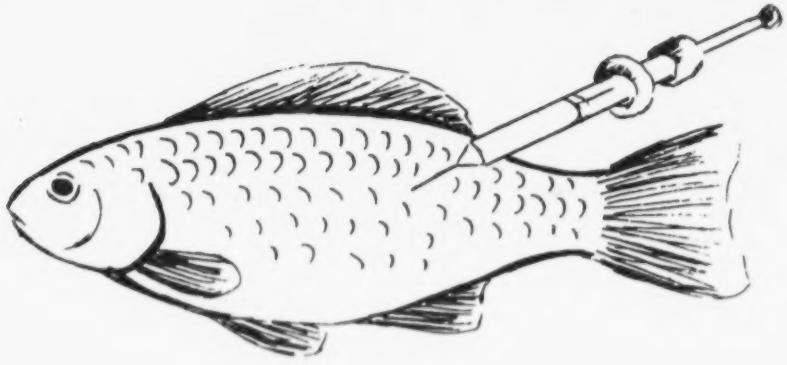
- Utilice un cuchillo sin filo o un mazo.
- tome al pez por la cabeza con una mano

- Golpee al pez arriba de los ojos en donde comienza el cráneo. Esto matará al pescado.
- Esté seguro de golpear derecho y hacia arriba un poco. Un golpe firme deberá de desprender el cráneo.
- Corte la piel alrededor del cráneo lo suficiente para poder sacar el cráneo fácilmente. Haga esto con mucho cuidado.
- Saque el cráneo y exponga los sesos.La glándula pituitaria deberá estar justo arriba cuando se levanta el cráneo.

Si así esta colocada, la glándula pituitaria será relativamente fácil de encontrar. Sin embargo, se debe hacer todo esto con mucho cuidado. Si se corta la piel demasiado, o se manosea al pez también demasiado, el contenido de los sesos se moverá y será difícil localizar la glándula. El cerebro contiene un número de depósitos de grasa de color amarillento y se podrán éstos confundir fácilmente con la pituitaria con alguien que no esté familiarizado con élla.

La mayoría de los agricultores no estarán interesados en hacer reproducción por medio de inyecciones de hormonas, pero usted deberá de conocer este método y poder utilizarlo. Los pasos para el procesamiento de la glándula pituitaria y para dar la inyección se mencionan a continuación:

- Seleccione los peces que quiere reproducir y péselos.
- Seleccione los peces que se van a matar para sacarles las glándulas y péselos. Siempre vea que los pesos son iguales del donador y del recipiente. Si el donador pesa 1.5kg y el pez recipiente pesa 3kg, utilice las pituitarias de dos donadores de 1.5kg.
- Mate al pez, como se describió arriba.
- Quite la pituitaria del pescado equilibrando los pesos (o utilice de 2 a 3mg de glándula pituitaria seca por cada kilo de peso del cuerpo).
- Ponga la glándula pituitaria en el mortero.
- Muélala hasta que se haga una pulpa.
- Disuelva la pituitaria en una probeta con 1 litro de agua destilada o solución salina.
- Coloque las probetas en la centrífuga.
- Centrifugue las glándulas por 5 minutos.
- Quite las probetas de la centrífuga.
- Llene la jeringa hipodérmica con el líquido de las probetas dejando la pulpa al fondo de la probeta.



- Inyecte al pescado arriba de la línea lateral, atrás de la aleta dorsal, justo abajo de la piel.

- Coloque los peces reproductores en el estanque reproductor.

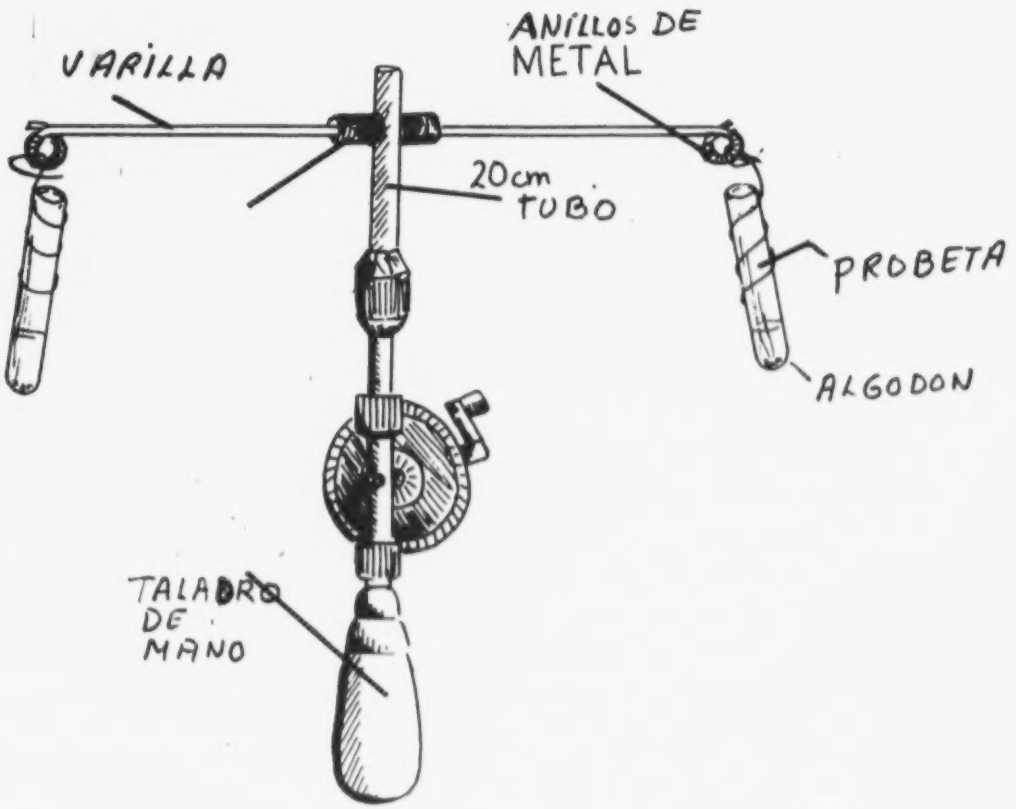
Todos los materiales que se usan en la hypophysación se pueden encontrar o hacer fácilmente. Una centrífuga sencilla se puede construir fácilmente de un taladro de mano. (Vea la próxima página para las instrucciones).

Después de la inyección, el pez hembra comenzará a desarrollar sus huevos hasta que estén listos para ser fertilizados por el macho. En algunos pescados es necesario inyectar a la hembra dos veces con diferentes cantidades de extracto de pituitaria (Vea Carpa China) y el macho solamente una vez. Después de las inyecciones, los peces se reproducen de forma natural.

COMO HACER UNA CENTRIFUGA

Equipo y material:

- un taladro de mano
- un bastón de madera de 20cm (o bambú)
- dos tubos metálicos de puros (o manguera de plástico o de hule con pinzas)
- 2 piezas de alhambre mediano (para enrollarlas alrededor del tubo 6 o 7 vueltas)
- 1 pieza de alhambre grueso de 9cm de largo (un gancho para colgar la ropa se puede usar)
- bolitas de algodón o de un material suave
- 2 probetas o botellas de vidrio limpias
- cuerda, cinta, y un hilo de pescar de nylon.



Los pasos de la construcción

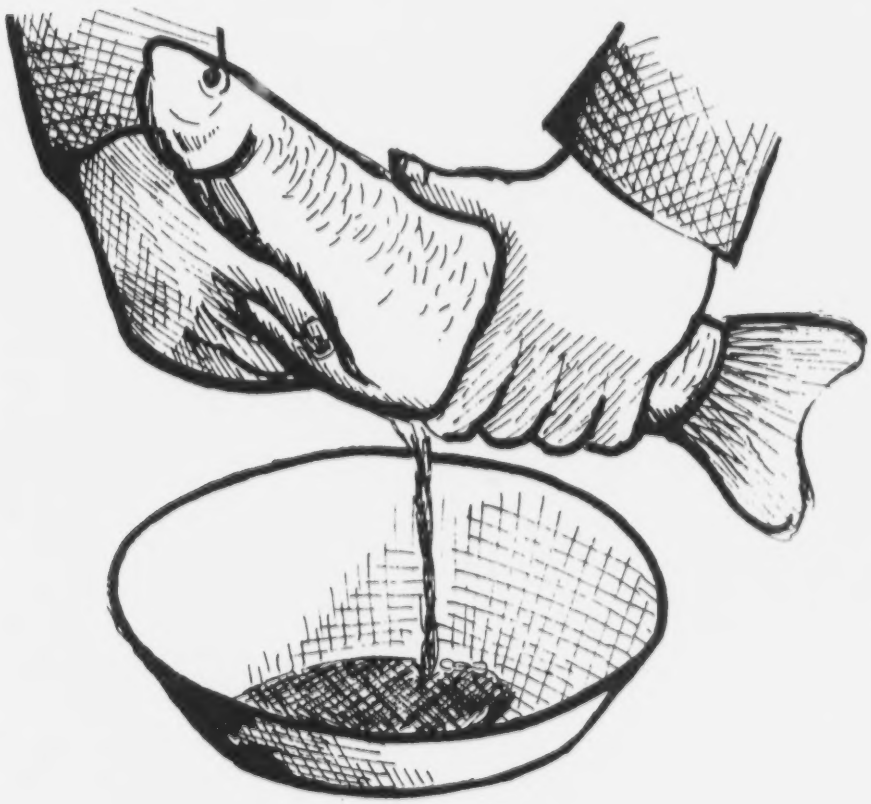
- Taladre un hoyo a través de una punta de la varilla como a 1cm del final.
- Quite la broca del taladro.
- Inserte la varilla por el lado que no se taladró en lugar de la broca en el taladro.
- Coloque la pieza de alhambre grueso a través del aqujero taladrado en la varilla.
- Doble los extremos del alhambre grueso para formar un anillo.
- Asegure el alhambre con cinta adhesiva a ambos lados de la varilla para evitar que éste resbale.

- Enrolle el alhambre mediano alrededor de cada tubo de puros dejando como 2.5cm de alhambre libre en la parte superior de cada tubo.

- Coloque los tubos de puro utilizando el alhambre libre asegurándolo a los anillos de alhambre grueso.

- Coloque un poco de algodón en el fondo de cada tubo metálico de puros para acojinar las probetas.

Remoción. Remoción es la palabra que se usa para el método de empujar los huevos y el esperma fuera del pescado y mezclarlos en un plato. Esto puede ser peligroso para el pez, ya que se pueden lastimar si se les aprieta mucho el estómago. Es sobretodo peligroso para un pez que no está lista para reproducirse. Si está listo, con sólo un movimiento suave hacia la apertura genital será suficiente para que suelte el esperma y los huevos.



Primero se sacan los huevos, luego el esperma. Esto se debe poner en un plato seco. Mezcle los huevos y el esperma suavemente con una pluma. Agregue agua al plato para que pueda llevarse a cabo la fertilización. Después de unas horas, y algunos cambios de agua (para proporcionar oxígeno a los huevos), traslade los huevos fertilizados al kakaban y déjelos que se revienten como de costumbre.

Hay otras maneras de llevar a cabo la remoción que son peores que la que acabamos de describir. Un método involucra que se mate a la hembra o al macho, o a ambos, y que se les saquen sus órganos reproductivos y entonces se mezclen los huevos y el esperma a mano. No sólo es necesario matar a los dos peces, pero si los huevos y el esperma no están maduros y listos para la fertilización, no nacerán ningún pececillo.

Remoción con inyección: A menudo la remoción se lleva a cabo después que se ha inyectado a los peces con hormonas. Se inyecta a los peces y se deja que se desarrollen los huevos. Entonces se lleva a cabo la remoción en un plato seco, etc. Este sistema resulta bastante bien. Pero de los tres métodos de remoción descritos aquí, el mejor es de sólo inyectar al pez y dejarlos que ellos mismos se reproduzcan en el estanque. Los siguientes párrafos dan algunas directivas para la remoción inducida de algunos peces de estanque importantes.

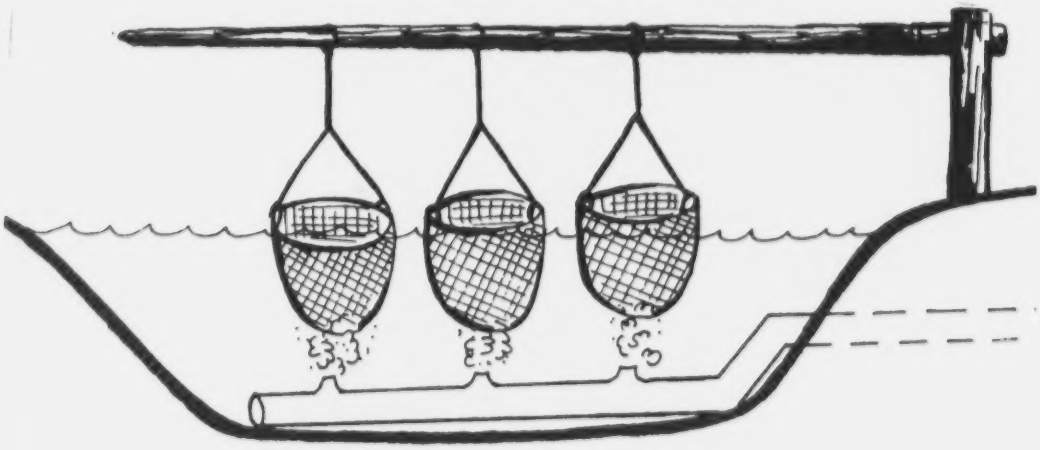
REMOCION INDUCIDA DE LA CARPA CHINA

La carpa china se tiene que inducir por medio de inyección de hormonas. La dósis normal para la cabeza grande, negra, lodo y plateada, es de 2 a 3 mg de pituitaria seca o 3 glándulas pituitarias frescas por cada kilo de pez hembra. Esto es, si la carpa plateada hembra pesa 2.5kg, 5mg de pituitaria seca o 6 glándulas pituitarias frescas se necesitan para fertilizar los huevos. O se puede utilizar HCG, (gonadotropin chorionic humano) en dósis de 700 a 1000 IU (unidades internacionales) por kilo. Pero el HCG es caro y no está disponible para todo mundo. La carpa pasto necesita dósis más altas (3 a 4mg de pituitaria seca por kilo de peso de cuerpo). Inyecte sólo una fracción (1/10 a 1/4) del total para la primera dósis; después, aplique el resto de la dósis, 6 a 24 horas más tarde.

Después de inyectarlos, coloque a los peces en el estanque criadero. La temperatura deberá de estar de 23 a 29°C para animar a la reproducción, y el contenido de oxígeno deberá de estar por lo menos en 4ppm. Es mejor poner dos machos por cada hembra. Déjelos que se reproduzcan por sí solos; esto lo harán en el término de un día. Saque a los peces reproductores después de que se hayan reproducido.

Para que los huevos de la carpa china revienten se necesitan un surtido de agua bien oxigenada, que corra de abajo hacia arriba a través de los huevos para estimular que se revienten. Se han desarrollado algunos sacos para ésto. Un tipo de saco cuelga de un palo al estanque criadero y el agua se sale por burbujas que salen del tubo de entrada de agua. Estos sacos tienen una ventaja pues después de que hayan nacido los pececillos, se pueden transferir fácilmente sin to-

car a los pececillos para nada. Esto resulta bien ya que los pececillos de la carpa china son muy sensibles al manoseo.



Cuando se han reproducido las carpas, se recolectan los huevos con una red secando el estanque criadero, y se las coloca en los sacos (o en bandejas no muy profundas) tan pronto como se hayan endurecido después de la fertilización (de 1 a 2 horas). Estos huevos revientan en 1 a 2 días dependiendo de la temperatura, y después absorben sus sacos de yema en otros 3 a 6 días.

Tan pronto como hayan absorbido sus sacos, deberán de trasladarse en los sacos en donde reventaron a los estanques criaderos. Estos estanques deberán de tener una profundidad de 0.5 a 1.0m y el nivel de oxígeno deberá de ser por lo menos 4ppm para que puedan crecer adecuadamente.

La reproducción de la carpa china es una cosa muy complicada y generalmente se lleva a cabo dentro de criaderos profesionales para que se puedan controlar todas las condiciones. En China, estos criaderos venden sus pececillos a los dueños de estanques quienes los crían hasta alcanzar el tamaño para su venta. Para muchos agricultores, la carpa común es un pez mucho más fácil de criar y tan bueno para comer como lo es la carpa china.

REMOCION INDUCIDA DEL PEZ GATO CLARIAS

A los clarias macrocephalus se les inyecta extracto de pituitaria de 13 a 26mg/kg a una remperatura de 25 a 32°C. La reproducción ocurre en 16 horas. Las larvas o pececillos absorben su saco de yema en 5 días, y se trasladan y crían en estanques de sólo 18cm de profundidad. El mejor alimento para ellos es el xooplankton, pero después de 2 a 3 semanas, se pueden añadir restos de pescados. Se les puede alimentar con corteza de arroz, y después con una mezcla de restos de pescados, corteza de arroz, y arroz quebrado. En Tailandia, esta producción da

97,000 kg/ha por año. Los clarias pez gatos se usan en estanques a través del Sureste de Asia, y son muy sabrosos para comer.

REMOCION INDUCIDA DE LA CARPA INDIA

Si no puede construir un estanque de barrera o hacer que se reproduzcan las carpas indias naturalmente en estanques, también se puede hacer que se reproduzcan por inducion con inyecciones de hormonas pero esto es muy difícil de llevar a cabo. La inducion depende de la dósis y estado de madurez de los peces reproductores. Estos deben de tener de 2 a 4 años de edad, y pesar de 1.5 a 5.0 kg. A las hembras se les inyecta dos veces, una con 2 a 3 mg de glándula pituitaria por peso de cuerpo, y después de 6 horas con 5 a 8 mg/kg. Los machos se les inyecta una vez, al tiempo que se inyecta por segunda vez a las hembras, con una dósis igual a la primera que se les dio a las hembras. Después de la segunda inyección, se pone a los peces juntos en "hapas" criaderos y la reproducción toma lugar dentro de 3 a 6 horas. Se pone a los peces reproductores dentro de las hapas, las kakabans se colocan debajo del nivel del agua, y la tapa del hapa se cierra para que no se escapen los peces mientras se están cruzando. Después de la cruza, se pueden quitar las kakabans y se puede soltar a los peces a los estanques. Los huevos deberán ser trasladados a las hapas que están colocadas a cierta profundidad para que revienten dentro de 15 a 18 horas a una temperatura de 27°C. Sin embargo, este método de inducion no resulta tan bueno como en el caso de las carpas chinas, asi es que la mayoría de los pececillos indios aún se recolectan en aguas naturales.

REMOCION INDUCIDA DE LA CARPA COMUN

Algunas veces las carpas comunes no se reproducen en estanques, y entonces se les dan inyecciones. Las dósis que se necesitan son determinadas por el peso de los peces. Generalmente la carpa común se inyecta solamente una vez con extracto de glándula pituitaria sacado de un pez que tenga el mismo peso que el pez que se va a inyectar. El macho no se inyecta. Después de la inyección, se coloca a los peces en el estanque criadero. Generalmente una buena hembra pesará de 1 a 2 kg. Esta hembra se coloca con 1 o 2 machos, para que el peso total de los machos equivalga al peso de la hembra. Si se tiene a una hembra de 2 kg, se pueden usar dos machos de 1 kg cada uno. Mientras haya más machos habrá más oportunidad de que ocurra la fertilización. Si se tiene un estanque grande, se pueden colocar más o menos 5 - 6 hembras grandes y de 10 a 15 machos para asegurar que se fertilicen todos los huevos.

Las carpas solo responden a las inyecciones de pituitaria de otros peces carpas. Sin embargo, muchos otros peces responden a la glándula pituitaria de la carpa común, así es que muchas veces se tienen carpas para servir como donadores de esta glándula cuando se va a llevar la inducion. Además, las glándulas de las carpas son relativamente grandes y fáciles de encontrar, en comparación con las de otros peces, y se pueden guardar y utilizar después secándolas, haciéndolas polvo y congelando. Se pueden guardar las glándulas colocándolas en acetona seca 100%, y después enfriándolas poniéndolas en el mismo recipiente en donde están colocadas, en un baño de hielo. Cada 12 horas se debe cambiar la acetona, durante un total de cuatro

Entonces se secan con aire caliente y se guardan en recipientes muy bien cerrados. A este método se le conoce como en método de secado por alcohol; las glándulas que se preservan así se pueden utilizar inclusive hasta después de 10 años.

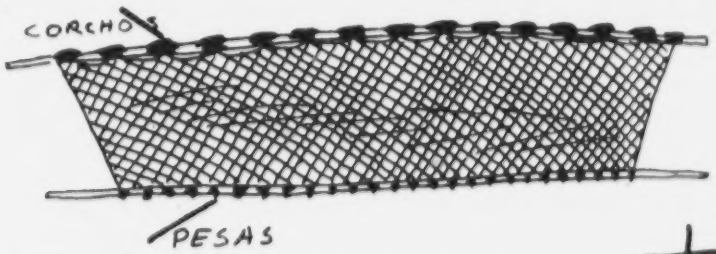
7. COSECHANDO LOS PECES

La cosecha es la recolección de los peces de un estanque para su venta en el mercado, o para cocinarlos y guardarlos para uso familiar. La cosecha puede referirse a la recolección de sólo algunos peces (esto sucede a menudo en estanques de tilapia que tienen a peces jóvenes y adultos).

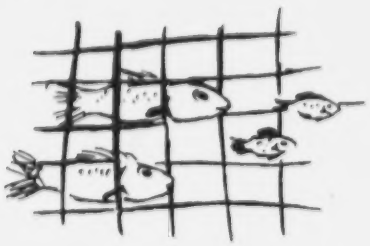
Si se puede secar el estanque, coseche los peces vaciando el agua y sacándolos con una red. Si no se puede vaciar el estanque, saque lo más del agua posible y use una serie de redes para pezcar a los peces.

TIPOS DE REDES

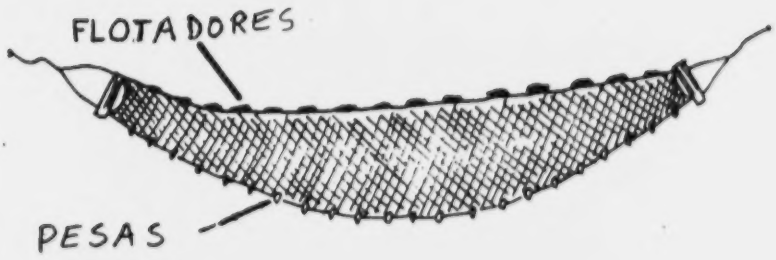
Existen varios tipos de redes que se pueden utilizar en estanques. Algunas, como la que se muestra aquí tienen hoyos de 2-3cm y se utilizan para cosechar a los peces más grandes y dejar a los más pequeños para que puedan crecer. Se llaman redes de agallas.



Se llaman redes de agallas porque el pez mete su cabeza a través de las aperturas y se atora en las agallas a medida que se trata de zafar.



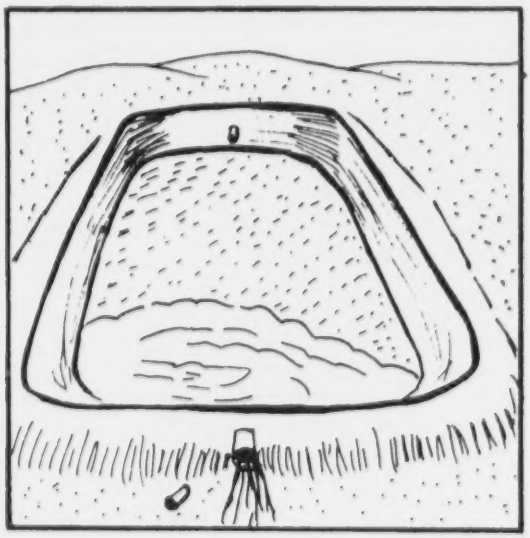
Otra red que se utiliza es la "seine". Una seine puede recolectar a todos los peces en un estanque de una sola vez ya que tiene aperturas más pequeñas que las redes de agallas, y generalmente tienen fibras más pesadas para mantener a los peces. (Vea el final de esta sección para las instrucciones de cómo hacer una seine).

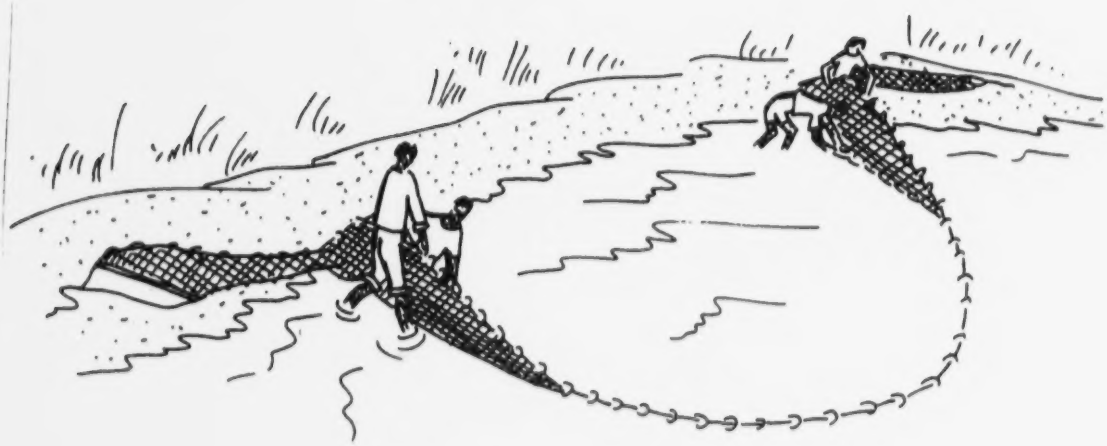


Ambas, las redes de agallas y las seine tienen pesas colocadas en las cuerdas de abajo. Estas pesas mantienen a las redes en el fondo del estanque (para que no se puedan escapar los peces por abajo de las redes a medida que se alzan). Las redes seine y las de agallas también tienen pesas en las cuerdas de arriba para ayudar a que la red se pueda cerrar: todo el estanque se puede cerrar con la red de una sola vez.

PONIENDO LA RED EN EL ESTANQUE

Deje salir la mayor parte del agua. NUNCA DEJE SALIR TODA EL AGUA. A medida que los peces tienen menos y menos agua en donde poder vivir, se ponen nerviosos y utilizan más oxígeno mientras menos hay. Planee en hacer la cosecha a medida que el agua está saliendo para que se cojan los peces antes de que se pongan demasiado cansados. O saque casi toda el agua del estanque, y deje que salga la última poco a poco mientra que se sacan los peces con la red.

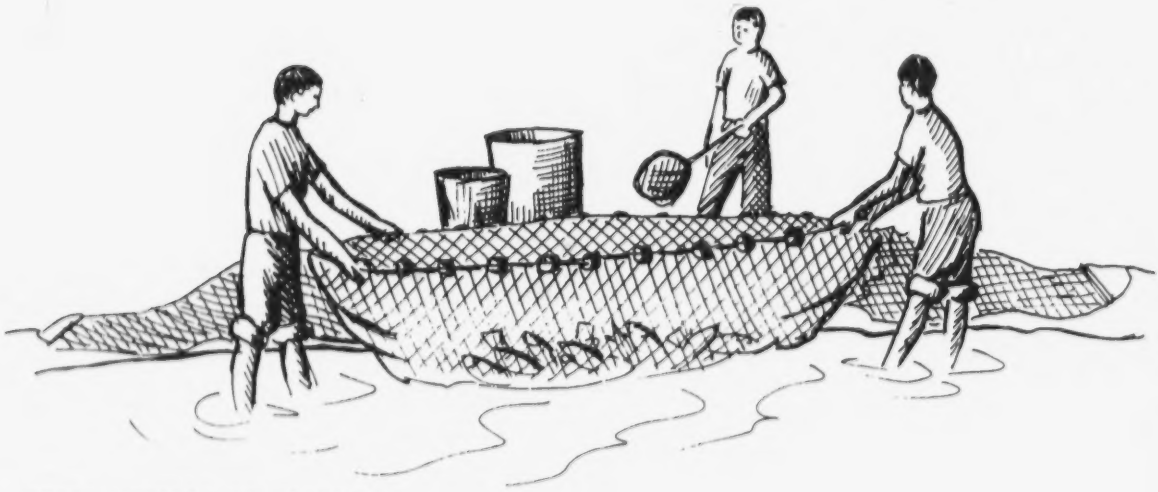




UTILIZANDO UNA SEINE. Coloque la red a una orilla del estanque y cierre los lados poco a poco. Traiga la parte de enmedio de la red a través del estanque.

Cuando esté cerca del otro lado, comience a jalar los lados de la red hacia la orilla, para que la red forme una "U" en el estanque. Jale la riata de abajo de la red hasta que salga a la superficie. En este momento, la red tiene la forma de una bolsa y estará llena de peces.

Coja a los peces uno por uno a mano y trasládelos a cubetas o tinas de agua limpia para ser pesados y transportados después.

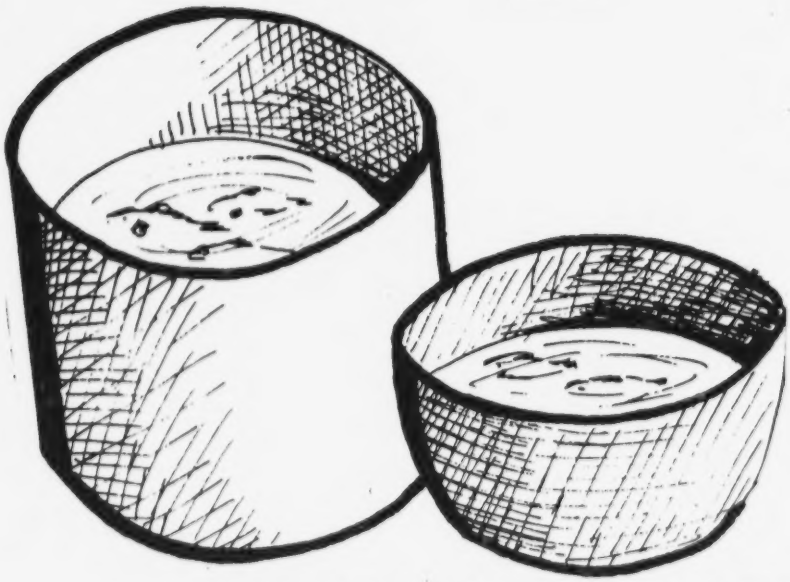


OTROS METODOS DE COSECHAR

Los peces también pueden ser cosechados por otros métodos. Uno es de cojerlos con una línea de pescar pero esto toma mucho tiempo. En algunas partes del mundo los peces se cosechan dinamitando o envenenando el agua. Pero estos métodos son peligrosos y nunca se deben emplear en un estanque o en otra fuente de agua; la dinamita y el veneno pueden matar a las personas y a otros animales, además de a los peces. NUNCA COSECHE PECES DINAMITANDO O ENVENENANDO EL ESTANQUE. Existen métodos más fáciles y menos costosos que este.

VENTA DEL PEZ COSECHADO

Una vez cosechado el pez, se tiene que vender. La venta incluye la transportación y venta del pescado. Como ya se mencionó en la introducción de este manual, una de las cosas muy importantes que se tienen que considerar antes de construir un estanque es la disponibilidad de un mercado. Si el mercado está muy lejos, el agricultor tiene que tener transportación para llegar al mercado. Si el mercado se encuentra cerca, quizá querrá avisar la fecha de su cosecha a amigos y vecinos para que éstos vengan directamente al estanque a comprar los pescados. También podrá tener un acuerdo con algún comerciante del mercado para estar seguro de tener a un comprador para sus pescados cuando hayan sido cosechados. Si no existe un mercado o si el agricultor va a usar todos los pescados el mismo, entonces quizá querrá preservar algunos de los pescados (vea preservación de pescados).



Recipientes para guardar a los peces vivos que se llevan al mercado.

La transportación de los peces vivos al mercado se tiene que hacer con mucho cuidado, para que éstos no se lastimen. Generalmente, los peces son manipulados de la misma manera que cuando se pusieron en el estanque. Si no se puede llevar a los peces inmediatamente al mercado, deberán de conservarse --ya sea en hielo para la venta rápida en un mercado cercano; o salados, secados, ahumados, o enlatados si es que se les va a llevar a un mercado distante. Estos métodos se discuten en la próxima sección.

Recuerde: Los peces se echan a perder muy rápidamente en temperaturas calientes. Venda o conserve los peces inmediatamente después de la cosecha.

DESPUES DE LA COSECHA

Después de que se ha cosechado el estanque, se debe preparar para el nuevo surtido de peces:

- Are el suelo del estanque
- Saque a los predatores, palos, rocas, etc.
- Seque el suelo del estanque hasta que se agriete
- Ponga cal en el fondo del estanque
- Espere dos semanas
- Agregue agua al estanque
- Cheque la calidad del agua
- Ponga los nuevos peces en el estanque
- Comience el manejo diario y mensual de los estanques

- Críe los peces
- Haga la venta
- Coseche los peces
- Comience de nuevo.

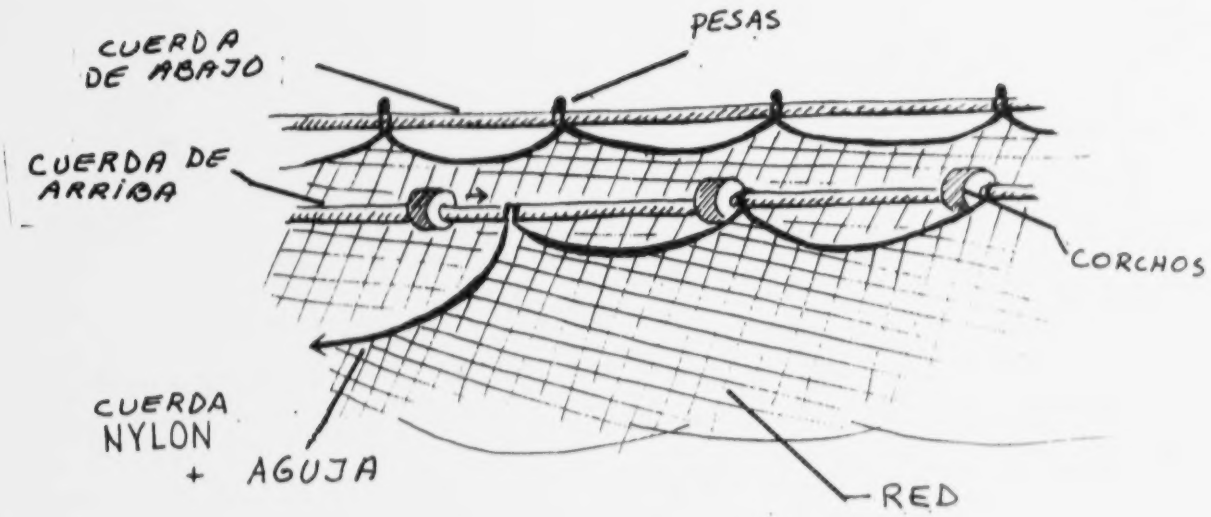
COMO HACER UNA SEINE

Se puede construir una seine utilizando mateirales que se encuentran en el mercado. Los materiales que se necesitan son:

- cuerda
- tapones de corcho
- pesas (o algo pesado para ayudar a que la red se sumerja)
- red
- agujas para coser las redes

Las instrucciones para hacer la red son las siguientes:

- Amarre una cuerda que será utilizada como la línea de abajo y la de arriba, entre dos árboles. Use cuerda de nylon si es posible, ya que dura más tiempo que las otras.
- Marque cada cuerda a 15cm de intervalos. Esté seguro que la cuerda sea más larga que la red final por lo menos unos metros.
- Estire la red hasta que las aperturas se cierran completamente; entonces cuente los númerosde aperturas en una sección de 23 cm. Una buena red tendrá de 6 a 9 hoyos en cada 23cm (estirados).



- Utilice cuerda de nylon que es muy fuerte. Inserte una tira larga en la aguja. Entonces amarre el final a la línea de arriba en la primera marca. Pase la aguja a través del número de hoyos que se contó en la sección de 23cm. Amarre la cuerda en la segunda marca.

- Repita este proceso hasta que se alcance la última marca.

- Amarre las pesas al la cuerda de abajo a intervalos de 15cm.

  Ate los flotadores de corcho a la cuerda de arriba a los mismos intervalos.

- Haga lo mismo con la cuerda de abajo que hizo con la cuerda superior.

RECUERDE: La red debe de lavarse, repararse, secarse en la sombra, doblarse y guardarse en un lugar fresco y seco después de cada uso. Una red que se cuida bien de esta manera durará más tiempo.

8. PRESERVACIÓN DEL PESCADO

Los pescados que no se llevan al mercado frescos deberán de conservarse de alguna manera después de cosecharse. Todos los peces tienen bacterias en sus intestinos; tan pronto como se mueren los peces, las bacterias empiezan a multiplicarse, y el proceso de descomposición comienza. Así es que lo primero que debe hacerse --tan pronto como sea posible-- es quitar los intestinos. Después de que esto se hace, pase a conservar el pescado.

Existen varias maneras de conservar el pescado: salándolo o ahumándolo se discuten aquí en detalle.

SLANDO EL PESCADO

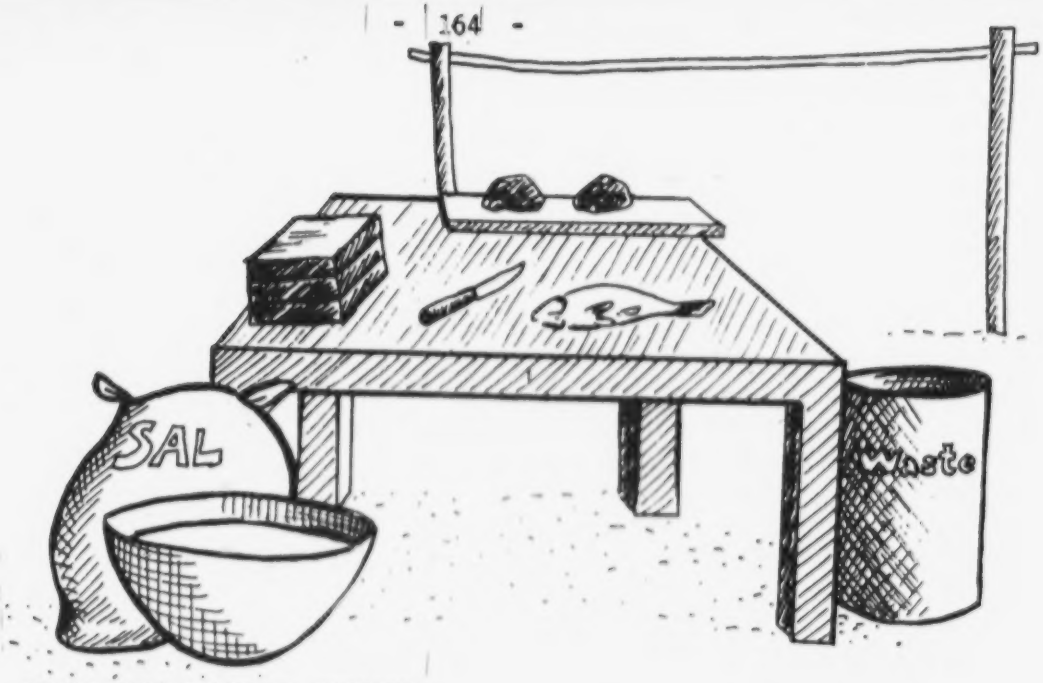
Salar el pescado es un método muy antiguo de conservar el pescado. Para salar el pescado depende del tamaño del mismo, la especie, y la cantidad y calidad de la sal que se utiliza. Los pescados que han sido salados adecuadamente duran mucho tiempo sin descomponerse.

El factor principal para salar el pescado es la calidad del pescado que se va a salar. Use solamente pescado fresco: los pescados que han estado expuestos por un tiempo no son buenos para salarse. Además, use solamente equipo limpio y pescados limpios.

FAVOR DE LEER LAS INSTRUCCIONES ANTES DE COMENZAR.

EQUIPO Y MATERIAL

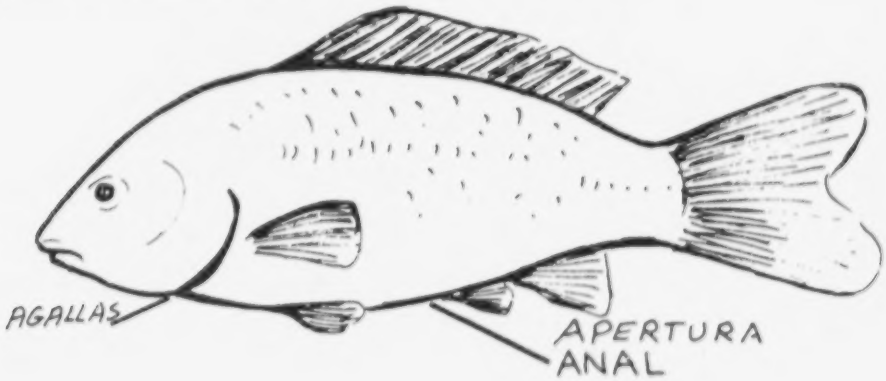
- Limpie un cuchillo filoso
- Sal --20kg por cada 100kg de pescado
- Recipientes para lavar el pescado (tinas, cubetas, tambores)
- Una superficie plana para trabajar (mesa, piedras lisas)
- Recipientes para los desperdicios (las partes de pescado que no se utilizan).
- Cajas a prueba de agua o botellas para meter el pescado salado (de madera o vidrio; pero no de metal si no es de acero inoxidable).
- Tablas y pesas (para aplastar el pescado)
- Cuerdas para secar el pescado
- Un lugar resguardado para cubrir el pescado mientras se seca.



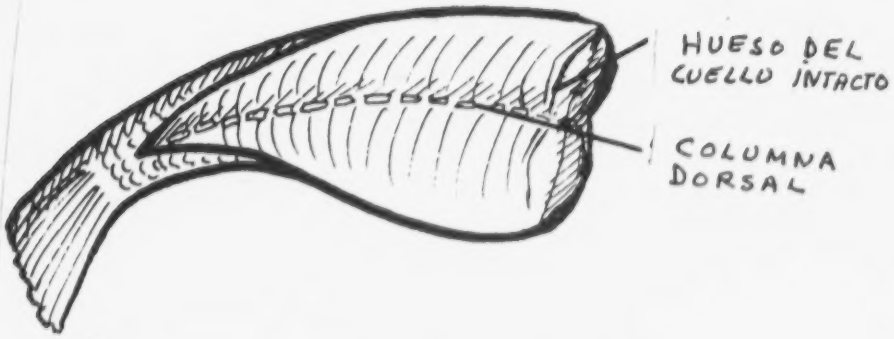
PASOS PARA SALAR EL PESCADO.

Existen cuatro pasos principales: sacar los intestinos y limpiarlo; lavarlo y secarlo para quitarle el exceso de sal; y finalmente, secarlo al aire.

SAQUE EL INTESTINO Y LIMPIE EL PESCADO

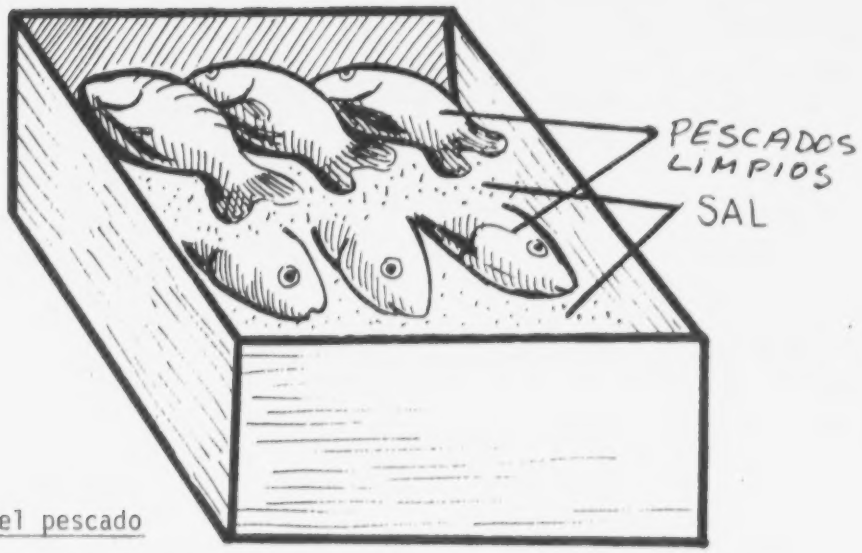


- Saque el intestino cortándolo por el estómago de las agallas a la apertura anal.
- Quite los intestinos y la membrana negra en la cavidad del intestino.
- Corte la cabeza, si se prefiere; no es necesario.
- Desangre el pescado quitando las agallas y todos los vasos de sangre después de haber cortado el pescuezo.
- Corte el pescado de la manera adecuada para salarlo; los peces pequeños se pueden dejar enteros; los más grandes deberán de cortarse en dos de la cabeza a la cola, para que toda la carne esté expuesta a la sal.



SALE EL PESCADO

- Ponga una capa de sal en el fondo del recipiente en donde se va a colocar el pescado.
- Ponga una capa de pescado, con la carne hacia arriba, en la sal. No deje que los pescados estén unos arrba de otros.
- Cubra los pescados con una capa de sal.
- Continúe colocando el pescado, después la sal, casi hasta llenar el recipiente.
- Coloque la última capa de pescado con la piel hacia arriba. Rocíelos de sal; la última capa debe de ser de sal.
- Coloque las tablas y las pesas arriba del pescado para aplastarlos.
- Deje al pescado en el recipiente por 15 días. Añada sal si es necesario, hasta que los pescados estén empapados de sal. Mientras que los pescados están en la sal, la sal saca toda la humedad de pescado. Esta humedad forma una solución con la sal a medida que la sal se disuelve. Es necesario agregar más sal. A medida que se saca la humedad del pescado, el nivel de éstos disminuye.
- Agregue más pescado, hacia arriba, y también más capas de sal a medida que baja el nivel del pescado.

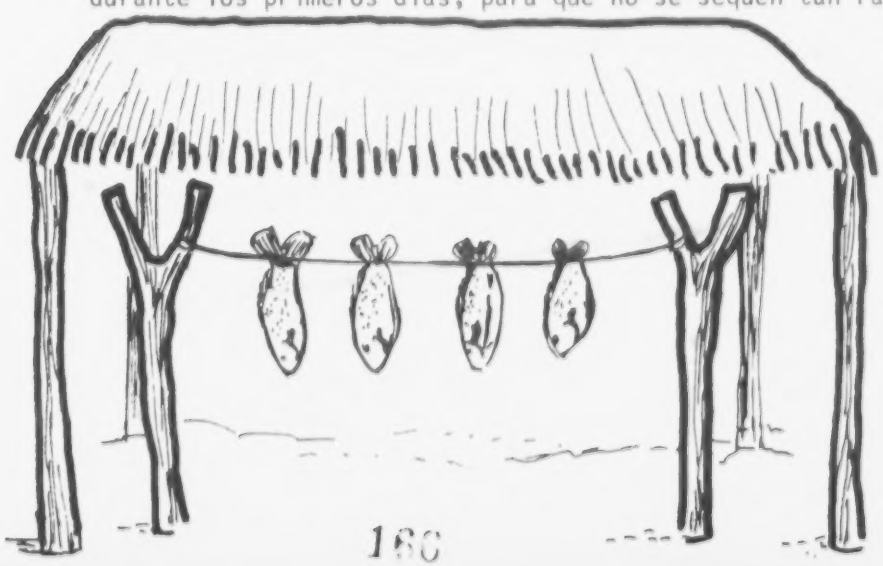


Lav e y seque el pescado

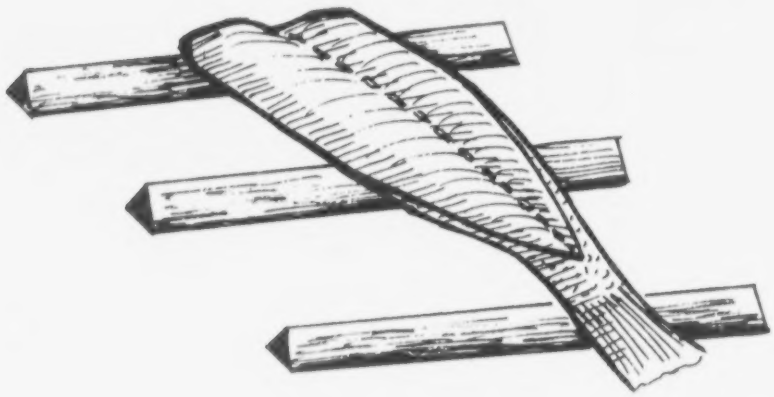
- Saque el pescado de los rec ipientes cuando estén plenamente salados. Esto se puede saber cuando los pescados están firmes y tienen una capa blanca encima.
- Lave el pescado en agua limpia del mar, o salmuera.
- Coloque los pescados en una superficie plana y aplástelos con tablas y pesas para hacerlos lo máś planos posibles antes de secarlos.

Seque los pescados al aire

- Seque los pescados al aire y al sol, o utilice calentadores y ventiladores. Generalmente los pescados se secan afuera en un espacio expuesto al sol y al aire y que está muy limpio.
- Seque los pescados bajo una capa de hojas o ramas de árboles durante los primeros días, para que no se sequen tan rápido.



- Ponga al pescado a la luz del sol lo más posible, después de los primeros días.
- Coloque el pescado en tablas triangulares o cuélquelo de sus colas en cuerdas que se han amarrado entre dos árboles.



- Cubra el pescado si es que llueve. Cualquier humedad, en esta etapa de salado, ocasionará que se echen a perder.
- Seque el pescado durante seis días.
- Empaque y guarde el pescado en recipientes a prueba de aqua.

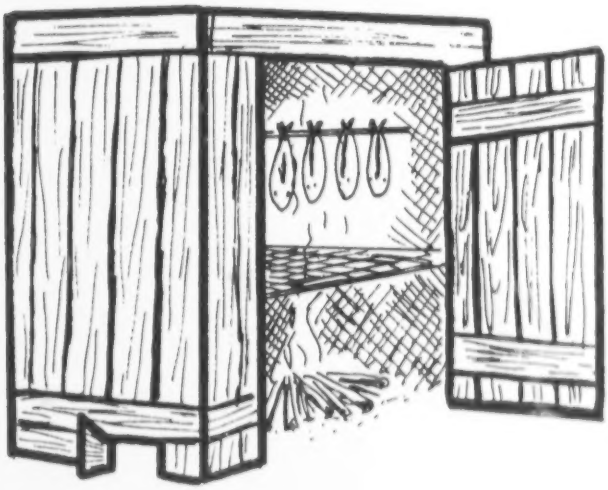
COMO UTILIZAR EL PEZ SALADO

Remoje el pescado salado en agua limpia y déjelo pasar la noche. Cambie el agua por lo menos una vez durante este tiempo. El remojar el pescado hace que se salga la sal; mientras más tiempo se deje al pescado remojar, más sal se le quitará. Después de que ha estado remojándose el pescado, se puede utilizar igual que se utiliza el pez fresco.

AHUMANDO EL PESCADO

El pez ahumado no dura tanto como el pez salado, ya que se tiene que refrigerar, congelar o enlatar si es que se va a guardar por un tiempo. Los pescados ahumados se preparan en una casa de ahumar que es una cobacha o caja colocada sobre un fuego que se controla para que produzca humo en vez de llamas. Los peces se cuelgan dentro de esta casita o caja para que estén rodeados de humo. Toma alrededor de 6 horas para ahumar el pescado, para que se pueda comer o guardar.

Los pescados ahumados se preparan como se preparan los pescados salados. Después de que se han desangrado, y se les ha sacado el intestino, etc., se cortan de la cabeza a la cola. Entonces se lavan en agua limpia y se colocan en agua salada o salmuera que se puede hacer disolviendo 1 kg de sal en un litro de agua por una hora. Entonces se sacan los pescados de la salmuera y se lavan en agua limpia otra vez. Entonces los pescados se escurren y se cuelgan en una lugar fresco y airoso como por una hora.



En este momento, se puede preparar el fuego en el lugar apropiado. Cuando ya esté echando humo suficiente, coloque los pescados de ganchos y cuélguelos (o amárrelos) en la parte alta de la caja o casita de ahumar. Esté seguro que ha atado o colgado bien a los pescados para que no se caigan. Revise bien el fuego para estar seguros de que está echando humo y no está quemando a los pescados.

Después de que los pescados se han ahumado por seis horas, se pueden comer inmediatamente, o se pueden guardar en botellas o se pueden congelar o refrigerar hasta que se vayan a comer.

Los pescados ahumados no duran tanto como los pescados salados, así es que no ahume todos los pescados, a menos de que se vayan a utilizar pronto después de su cosecha.

OTROS METODOS DE CONSERVACION

Los pescados se pueden preservar simplemente airándolos o enlatándolos. Para secarlos al aire solo se tienen que lavar y limpiar ;colgarlos al aire para que se sequen hasta que obtengan un color blanco. El enlatado es un proceso mucho más complicado. Se tiene que hacer con mucho cuidado: los pescados contienen muchas bacterias que se tienen que matar antes de enlatarlos. Si se enlatan aún conteniendo bacterias, los pescados se echarán a perder. La personas que comen pescado que está echado a perder se pueden enfermar gravemente. Un agricultor que quiera enlatar su pescado debe de hacer arreglos con una enlatadora para que tomen una parte de su cosecha y se la enlaten. Un agricultor no debe de enlatar pescado en su casa si no es que tiene ayuda experta para hacerlo.

A menudo se conservan los pescados congelándolos. Para hacer esto, se necesita un suministro constante de electricidad --que la mayoría de

los agricultores no tienen. Si se cuenta con electricidad, el congelamiento es la manera más sencilla y más segura de conservar el pescado. Con este método, los pescados se limpian, se les sacan los intestinos, y se cortan si se desea. Se colocan en recipientes y se meten al congelador. Los pescados congelados duran mucho tiempo, siempre que no se descongelen. Una vez que los pescados hayan sido descongelados, tienen que ser utilizados inmediatamente, o si no se echan a perder.

LOS PESCADOS DESCOMPUESTOS (Echados a perder)

Aún los pescados descompuestos se pueden utilizar --aunque no se pueden comer por los humanos. Los pescados descompuestos se pueden cortar y hervir, entonces se secan en el sol o se cuecen en un horno hasta que estén muy escamosos. Una vez que se haya hecho esto, muela el pescado hasta que se haga polvo y mézclelo con otros polvos y plantas: esto resulta en un alimento muy nutritivo para los estanques. Se puede utilizar sólo como polvo o se puede mezclar con algo pegajoso para que se puedan hacer pastelitos para colocarlos en los estanques.

Los pescados descompuestos, aún los intestinos, se llamas pescados "basura". El polvo se llama "comida de pescado". Esta se utiliza para alimentar a los pececillos o hasta los peces para cría. La comida de pescado es uno de los mejores alimentos para los peces de estanque.

9. PROBLEMAS EN ESTANQUES PESQUEROS

Los peces cultivados en estanques pueden tener problemas: se pueden cansar por falta de oxígeno; se los pueden comer los predatores; o pueden ser infestados por parásitos. Estos problemas y algunas soluciones para éllos se discuten en esta sección.

ENFERMEDADES

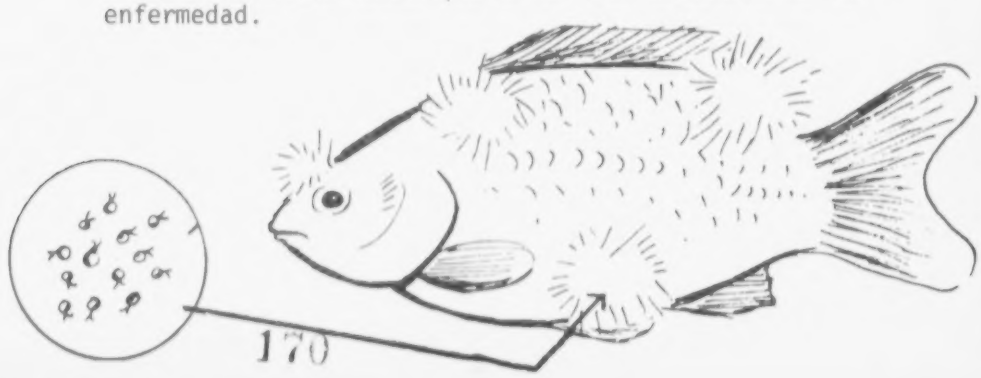
Las enfermedades en los estanques son ocasionados por hongos, bacteria, protozoas, lombrices, y crustáceos. Generalmente se pueden controlar las enfermedades con un buen manejo del estanque que incluye el drenaje del estanque, secarlo, y colocarle cal periódicamente, y también previniendo que entren al estanque peces salvajes o agua sin filtrar. Algunas enfermedades son fatales, pero muchas se pueden controlar tratando al estanque y a los peces con productos químicos.

Algunas enfermedades atacan a los peces de estanque debido a que otro factor está cansando a los peces: amontonamiento, niveles bajos de oxígeno, y comida insuficiente. Todas estas condiciones debilitan al pez y se pueden enfermar más fácilmente. El agricultor debe de cuidar a los peces y ver inmediatamente señales de fatiga y enfermedad. Cualquier cambio en su comportamiento habitual puede significar una enfermedad; por ejemplo, boquear cerca de la superficie para tomar aire, frotar su cuerpo o cabeza contra los lados del estanque, o llagas o aletas desiguales en el cuerpo. Algo anda mal cuando la población de un estanque deja de comer súbitamente. Así es que el agricultor debe vigilar a sus peces muy seguido (Ver "Manejo"), especialmente en tiempo de mucho calor.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Agallas podridas: Esta es una enfermedad causado por un hongo filamentoso, Branchiomyces sanguinis. Esta enfermedad se nota por manchas rojas en las agallas. Después, las agallas se vuelven blancas grisáseas y dejan de funcionar. Cuando esto sucede, los peces se sofocan y se mueren. Esta enfermedad es más común durante la época de calor, y algunas veces es asociada con cantidades fuertes de lodo y florecimiento del plakton.

Tratamiento: Quite a los peces muertos del estanque: los peces que quedan probablemente se alivien. Saque el agua del estanque y seque el suelo. Cure el suelo con cal viva, o sulfato de cobre para matar a los hongos. Llene de nuevo el estanque. Agregue cal viva por unas semanas más hasta que no se vean muestras de la enfermedad.



Saprolegnia: Este hongo es asociado con frecuencia con las agallas podridas. Ataca a los lugares débiles (e.g. moretones debido a manoseo) de los peces. Ya que ataca a los peces debilitados, la saprolegnia ataca a los peces que están tratando de curarse de otras enfermedades. Saprolegnia se parece al algodón y a menudo aparece en la piel del pez. La saprolegnia por sí sola puede matar a los heuvos y pececillos, pero no mata a los peces adultos. Las carpas indias son muy susceptibles a esta enfermedad, y los huevos de las carpas comunes son atacados con cierta frecuencia.

Tratamiento: Use el mismo que se describió para las agallas prodridas.

Enfermedades causadas por bacterias. Estas son causadas por parásitos que son en realidad bacterias.

Furunculosis. Esta es la enfermedad más importante de las causadas por bacteria. Causa úlceras o abcesos en el tejido muscular. Eventualmente se hace un sitio para infecciones de hongos, como Saprolegnia. Esta enfermedad ataca en la primavera, y se encuentra principalmente en especies más templadas, como la trucha.

Tratamiento: Seque el estanque y aplique cal. Desinfecte todos los implementos utilizados en el estanque (redes, anillos, etc.)

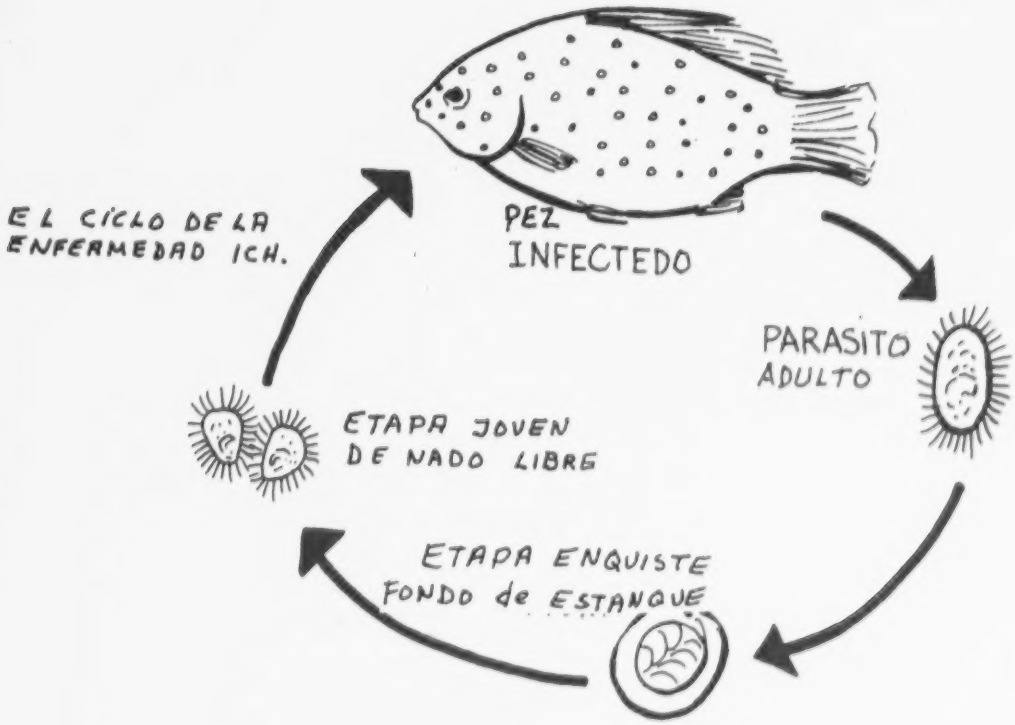
Dropsy infecciosa.Esta es causada por la bacteria Pseudomonas punctata. Los síntomas son un estómago hinchado, úlceras en la piel, aletas alargadas, y deformación de la espina.

Tratamiento: Evite que los peces enfermos entren al estanque. Entierre y queme a los peces muertos.

Columnaris. Esta es otra enfermedad causada por bacterias que ocasiona puntos descoloridos en la piel, pérdida de escamas, y a menudo, muerte. Esta enfermedad parece enfermedad de hongos pero en realidad no lo es. Si fuera posible, debería de examinarse por microscopio para poder identificarla totalmente. Está causada por la bacteria Chondrococcus columnaris y Cytophaga columnaris y se asocia generalmente con niveles bajos de oxígeno.

Tratamiento: Alimente a los peces con un alimento que contenga terramicina. Si la enfermedad está muy avanzada, coloque cada pez infectado en un baño de sulfato de cobre (2 minutos en una solución de 1 a 2000ppm) o un baño de malaquita verde (10 a 30 segundos en una solución de 1 a 15,000ppm). Cure el estanque con 1ppm de sulfato de cobre.

ENFERMEDADES PROTOZOAS

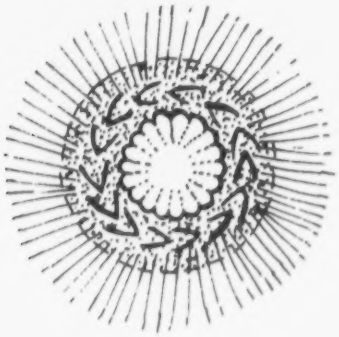


Ichthyophthirius multifilis. Este es la peor de las enfermedades protozoas. La enfermedad "ich" está causada por un ciliato que hace marcas blancas o granos en la piel del pez infectado. Cada parásito produce miles de esporas, que pueden infectar a otros peces en el estanque.

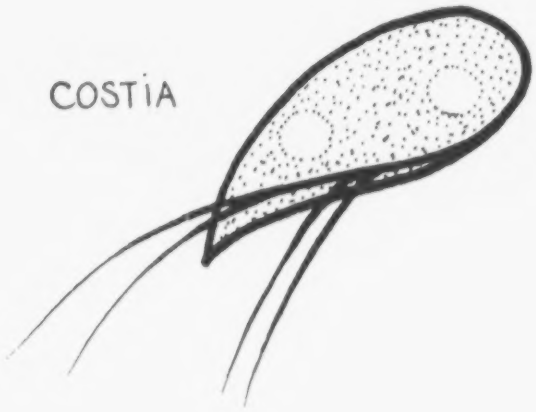
Tratamiento: Seque el estanque, y encálelo. O cure al pez con productos químicos como sigue:

Formalin	200-250ppm 15ppm	baño diario en estanque
Malaquita verde	1.25ppm 0.5ppm	baño diario/30mins. en estanque
Azul metileno	2 ppm	baño diario
Acriflavina	10 ppm	3-20 baños diarios
Sal	7,000ppm	baños diarios varios

Costia y Trichodina. Estas son otras enfermedades ciliatas. Son causadas por organismos microscópicos que atacan la piel del pez y le causan lesiones. Las tilapias que son muy resistentes son atacadas por la trichodina protozoa.



TRICHODINA

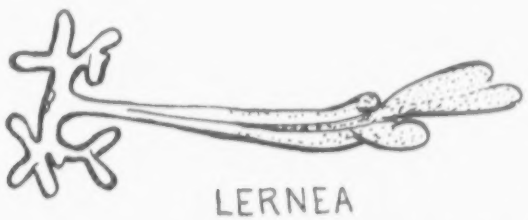


Etos organismos no se pueden ver, pero las lesiones que producen si se pueden ver si se mira de cerca el pez.

Tratamiento: Agregue 3pp, de permanganato de potasio al estanque. También se puede meter a los peces en baños con una solución de 5 a 10% de cloruro de sodio (sal) de 5 a 20 minutos diariamente por una semana.

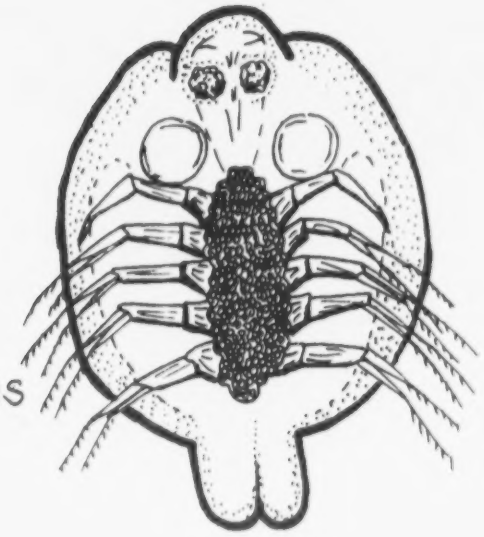
PARASITOS CRUSTACEOS

Lernea. La lombriz ancla es la enfermedad más común de este tipo. Esta lombriz ataca las agallas o cualquier otra parte del pez. Se mete adentro de la piel, dejando sus dos cajas de huevos saliendo en la parte de afuera del pez. Lernea causa moretones rojcs, y hace que el pez se vuelva tan delgado que su valor comercial es reducido drásticamente.



LERNEA

Tratamiento: Agregue aceite de ricino al estanque. Cure al los peces infectados con lernea en un baño de formalin, o quite cada parásito a mano.



Argulus. Argulus es el piojo del pez. Es un disco plano de color rojo rosado que se pega a la piel, aletas, boca o agallas. Chupa la sangre con un órgano que pica la piel e inyecta veneno. Los peces jóvenes pueden morir.

Tratamiento: Seque el estanque y póngale cal. O coloque a los peces en un baño de 3 a 5% de sal, o 250ppm de formalin por 1 hora.

PARASITOS LOMBRICES. La mayoría de éstos son parásitos externos.

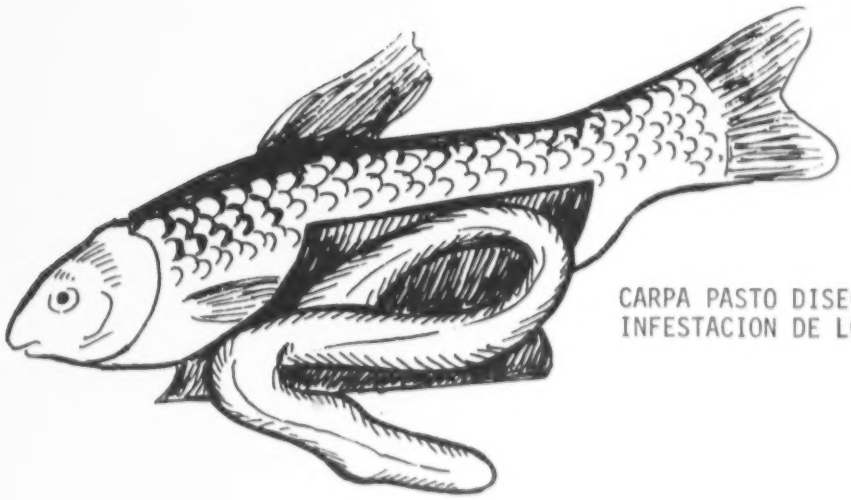
Dactylogyrus. Este parásito ataca las agallas de los peces jóvenes. Los peces son expuestos a esta lombriz cuando son de 2 a 5 cm de largo

Tratamiento: Administre bien el estanque para que puedan crecer los pececillos rápidamente y que pasen la estapa de susceptibilidad para esta dactylogyrus.

Grodactylus. Este parásito se mete a los vasos sanguíneos del pez a través de la piel, causando moretones rojos. Esta lombriz puede causar la muerte de los peces.

Tratamiento: Trate los estanques con 5ppm de formalin. Trate los peces individualmente en un baño de 25ppm de formalin.

Bothriocephalus gowkongensis. Esta lombriz ataca generalmente a las carpas chinas, especialmente a la de pasto. Es difícil el tratamiento de esta lombriz; se encuentra en los intestinos de los peces.



CARPA PASTO DISECTADA MOSTRANDO INFESTACION DE LOMBRIZ INTESTINAL.

TRATAMIENTOS GENERALES

Los agricultores a menudo tendrán dificultad para encontrar los productos químicos apropiados para tratar sus estanques o decidir qué enfermedad tienen sus peces y qué tratamiento es el adecuado. A continuación se dan algunos tratamientos generales: cualquiera de éstos ayudará a un estanque infestado.

Baños:	pemanganato de potasio	4ppm
	sal	3-5%
	sulfato de cobre	500 ppm del-2 minutos
	formalin	250 ppm por 1 hora
	malaquita verde	67 ppm de 10-30 segundos

o el agricultor puede usar cal directamente en el estanque.

Algunos dueños de estanques siempre tratan a los peces nuevos con un baño de 1 hora en 10ppm de permanganato de potasio, y luego los trasladan a un baño de 15ppm de formalin de 4 a 12 horas. Esto asegura que no se introducirán parásitos al estanque con un nuevo surtido de peces.

OTROS PROBLEMAS

Otros problemas son causados por deficiencias o factores ambientales.

Los problemas por deficiencia aparecen debido a que los peces carecen de un factor necesario para crecer saludablemente. El factor que falta puede ser la falta de elementos esenciales como vitaminas o minerales. Esta falta es difícil de detectar hasta que no se presenta el problema. Así es que la única manera de prevenir esta clase de deficiencia es estar seguros que los peces están comiendo la comida adecuada.

Los problemas ambientales son causados por algún cambio ambiental en el estanque lo cual hace que se cansen los peces, tales como un cambio rápido en la temperatura del agua, o un incremento en la acidez del agua.

Estas no son enfermedades sino problemas en estanques pesqueros los cuales pueden ser controlados vigilando la calidad de agua y suelo del estanque, y previniendo cambios súbitos.

PREDATORES

Otros problemas ocurren en los estanques cuando otros animales se comen a los peces. Las ranas, víboras y pájaros se comen a los peces jóvenes y se deben de mantener fuera de los estanques. Los peores predatores son, naturalmente, peces carnívoros, como los peces gatos clarias. Prevenga que entren estos peces a los estanques poniendo una red en la entrada del agua.

En cualquier estanque, se tienen que quitar todos los peces indeseables y predatores antes de surtir el estanque. Si se puede vaciar el estanque, sencillamente saque el agua y después are y seque el suelo. Si el estanque no se pudo vaciar, saque la mayor parte de peces utilizando una red. Sin embargo, muchos peces se quedan en el estanque al no entrar a la red. La mejor manera de deshacerse de los predatores es envenenar el agua en un estanque que no se pueda vaciar.

COMO UTILIZAR EL VENENO

El veneno más común para estanques es el retenone. Este se puede comprar -en líquido o polvo- o se puede obtener de las raíces de la planta derris. Para hacer rotenone, junte raíces derris y péqueles hasta que salga un líquido blanco. Este líquido contiene rotenone. Ponga un kilo de raíces de derris por cada hectárea de superficie del estanque. Si se usa polvo de rotenone, utilice sólo 0.05 kg/ha. El polvo debe disolverse en agua y se debe echar con cubetas al estanque.

Otros venenos que se utilizan en el estanque. son cal viva, seimillas de camelias, desperdicios de tabaco, y semilla de croton pulverizada.

En seguida se mencionan las proporciones que deben usarse:

Cal viva	160 kg/ha
semilla de camelia	50 a 200kg/ha, dependiendo de la profundidad
desperdicios de tabaco	150 a 200kg/ha
semilla de croton en polvo	50 a 200kg/ha dependiendo de la profundidad

La mayoría de estos venenos naturales desaparecerán del agua de 7 a 12 días. Después de este período, saque los peces con una seine otra vez. Si no se pesca ningún pez vivo, surta de nuevo el estanque.

Hay muchos productos químicos que se pueden utilizar para envenenar a los predatores en los estanques. Sin embargo, muchos de éllos se quedan en el suelo mucho tiempo. Otros son peligrosos. Uno de estos productos que si se puede utilizar es saponin, que es un componente de pastel de semilla de te. Aplique una dósis de 0.5ppm en el estanque.

En la mayoría de los lugares, existen pescadores y agricultores que conocen alguna planta de la región que ocasiona la muerte de los peces. Estos son fuentes mejores para envenenar que los productos químicos. Muchas veces, cuando hay un árbol que está a la orilla del estanque, los peces se mueren cuando las hojas del árbol caen al estanque. Vigile para que no haya plantas que hagan esto, y utilícelas en vez de veneno en forma de productos químicos.

NO USE PRODUCTOS OUIMICOS COMO ENDRIN, DIELDRIN, Y DDT EN LOS ESTANQUES: PUEDEN DURAR EN EL SUELO POR AÑOS Y MATAR A LOS PECES. NUNCA USE VENENOS SIN VERIFICAR ANTES SI PUEDEN USARSE EN LOS ESTANQUES. ALGUNOS VENENOS PUEDEN MATAR A OTROS ANIMALES Y A LAS PERSONAS, ADEMAS DE LOS PECES.

RESUMEN: ENFERMEDADES DE PECES Y SUS TRATAMIENTOS

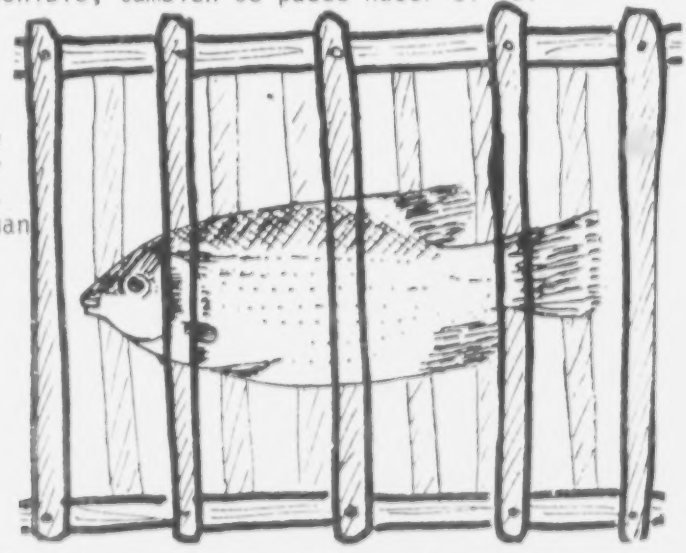
Enfermedad	Organismo	Tratamiento en estanques	Tratamiento en baños
Agallas podridas	Branchiomyces sanguinis	Cal viva Sulfato de cobre	
Saprolegnia	Saprolegnia	Cal viva sulfato de cobre	
Furuncolosis		Cal muerta en estanque vacío	
Dropsy infecciosa	Pseudomonas punctata	Queme o entierre peces muertos	
Columnaris	Chondrococcus columnaris Cytophaga columnaris	Sulfato de cobre 1ppm	Sulfato de cobre 500ppm por dos minutos Malaquita verde 67ppm de 10-30 segundos
Ich	Ichthyophthirius multifilis	Formalin 15ppm Malaquita verde 0.5pp,	Formalin 200-250ppm Malaquita verde 1.25ppm Azul metileno 2ppm Sal 7000ppm Acriflavin 10ppm
Costiasis y Trichodiniasis	Chostia y Trichodina	Permanganato de potasio 3ppm	Sal 5-10% de 5-10 minutos al día
Lombriz ancla	Lernea	Aceite de ricino	Formalin
Piojo de pez	Argulus		Sal 3-5% Formalin 250ppm - 1 hora
Nematodes	Dactylogyrus y Girodactylus	Formalin 5ppm	Formalin 25ppm

10. OTROS METODOS DE CULTIVO DE PECES

El cultivo de peces en estanques es el principal método de cultivo de agua fresca. Sin embargo, existen otros métodos de cultivo de peces en lugares donde no se pueden construir estanques.

CULTIVO DE PECES EN PRESAS Y ALJIBES

El agua en presas y aljibes también se puede utilizar para el cultivo de peces. Se pueden surtir pececillos en estas aguas; los adultos se cosechan después con redes. Cultivar los peces en estas aguas es más difícil que en los estanques ya que estas aguas no se pueden drenar, y no se pueden sacar los predatores. También es difícil de alimentar, fertilizar o envenenar el agua, de modo que los nutrientes naturales deberán proporcionar suficiente comida para los peces. Pero si no existe otra fuente de agua disponible, también se puede hacer el cultivo en estas aguas.

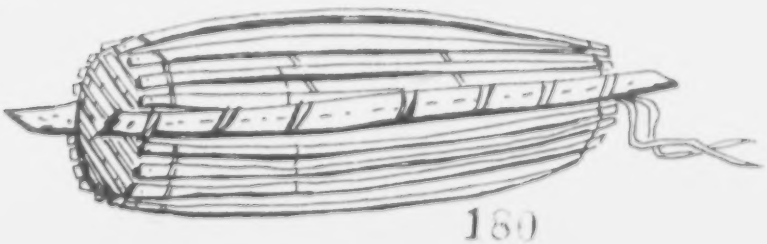


El cultivo de peces en aguas de presas y aljibes se puede hacer más fácil si se meten los peces en jaulas. Estas estructuras mantienen a los peces en un lugar y dan mayor control.

EN JAULAS

En muchas partes del mundo, la única agua disponible es el agua que corre y en grandes presas o cuerpos de agua en donde no se puede desviar el agua a un estanque. En estas aguas, se pueden cultivar peces en pequeñas jaulas. El cultivo por jaulas también se puede hacer en aguas estancadas en donde no se utiliza esta agua para otros propósitos.

Las jaulas pueden ser cajas rectangulares, cilindros de bambú, o cualquier cosa que flote en una corriente de agua para que pase el agua a través de ésta.

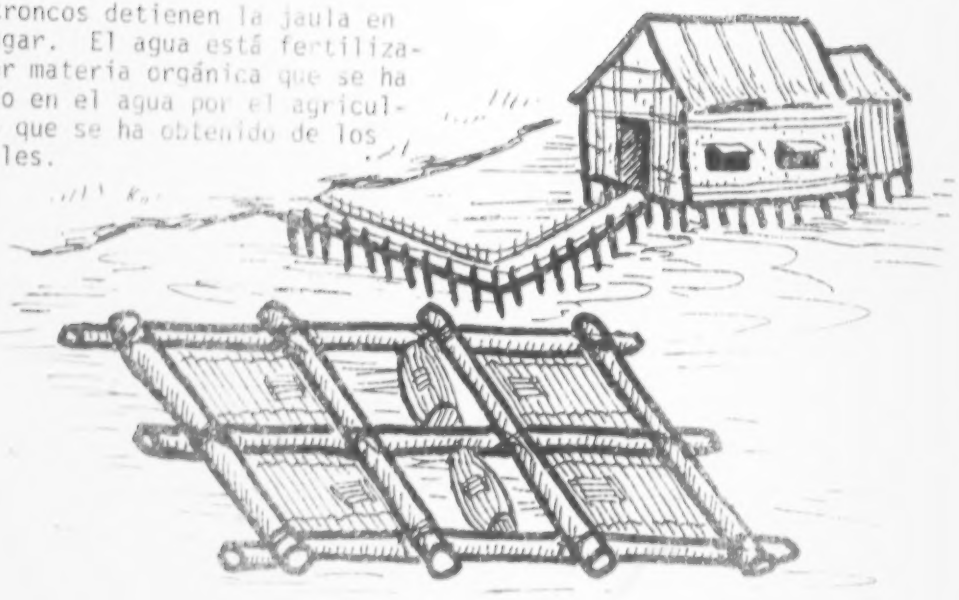


Además de bambú, las jaulas pueden ser hechas de materiales como tela de alhambre, de nylon o de madera. Todas las jaulas deben de estar ancladas para que no se suelten.

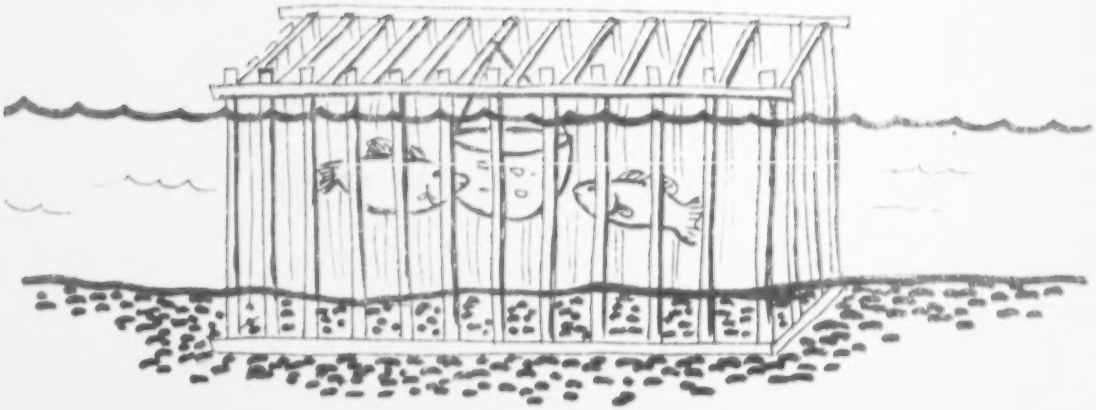
El cultivo con jaulas se utiliza en algunos países en aguas muy fértiles (que tienen polución de drenaje) con muy buenos resultados. Los peces en jaulas generalmente obtienen sus alimentos del agua que atraviesa la jaula estacionaria, pero en algunos casos, se les alimenta comida suplementaria diariamente.

CULTIVO CON JAULAS EN AGUAS FERTILES

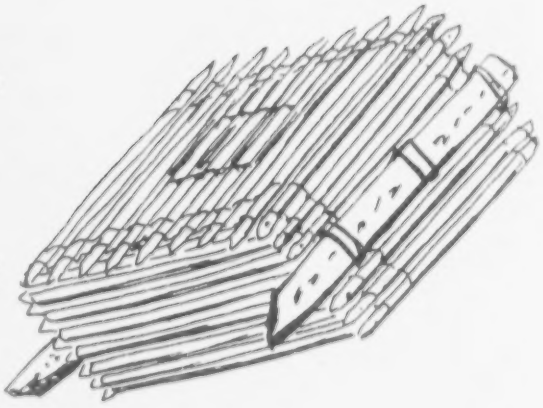
Los troncos detienen la jaula en su lugar. El agua está fertilizada por materia orgánica que se ha tirado en el agua por el agricultor o que se ha obtenido de los animales.



El agua que corre con rapidez es la mejor para el cultivo con jaulas. Si no está corriendo rápidamente, podrán ocurrir problemas como falta de oxígeno y competencia para alimentos. Estos pueden resultar problemas significantes en las jaulas ya que generalmente hay más peces colocados en la pequeña área de la jaula, que los que habría normalmente en la misma área en el estanque.



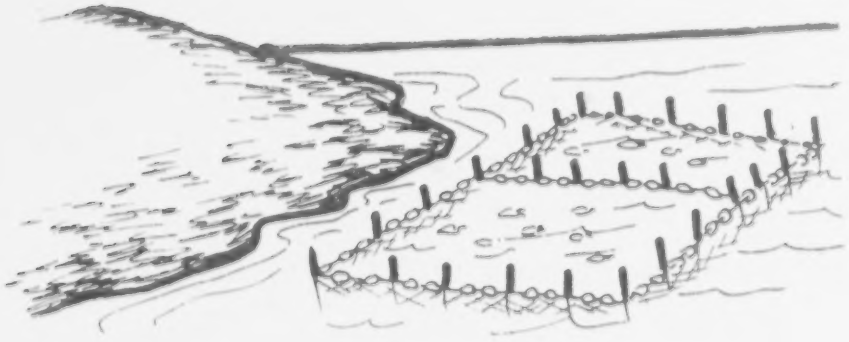
Las jaulas también se usan dentro de los estanques para mantener a los peces entre el tiempo de cosecha y su venta. Algunas veces se usan también como tanques de criadero --como las hapas. Las jaulas se usan a veces para llevar a los peces que se pescaron en los ríos, al mercado, amarrando la jaula al bote.



EN CORRALES

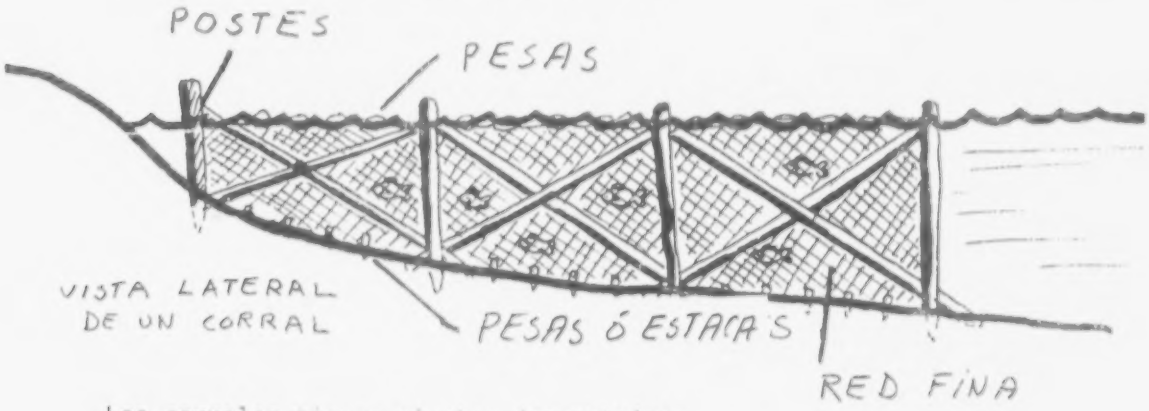
Los peces también se pueden cultivar en corrales dentro de lagos u otras áreas fuera de éstos. Este cultivo se ha llevado a cabo en Israel y en Escocia desde hace varios años, y ahora se está practicando en algunos países de Asia. Los corrales se construyen de postes de bambú o madera que se clavan en el suelo del lago o de la orilla. Entonces, se amarran las redes entre los postes para formar una área encerrada. Las redes se anclan al suelo con pesas, y los peces son colocados dentro del corral para su cultivo. Los peces que crecen en corrales pueden ser controlados un poco mejor que los que crecen en jaulas ya que los corrales son más grandes (los corrales pueden ser comparables en tamaño a los estanques comunes) y proporcionan más área y comida.

CORRAL EN LA ORILLA DE UN LAGO



Los corrales colocados en lagos fértiles tienen una buena tasa de crecimiento. En un corral colocado en un lago importante de las Filipinas, las carpas plateadas que se surtieron en una proporción a 7 gramos ganaron un promedio de 4 gramos por día en una temporada de 52 días.

Los corrales para peces tienen muchas ventajas: no necesitan alimento extra para el pez, ni fertilización, y muy poco mantenimiento (aunque las redes si reciben mucho cuidado). Los peces se surten y cosechan más tarde al final de su temporada de crecimiento. Los corrales para peces también resultan en áreas en donde el agua no es muy productiva, pero en estas áreas, los peces deben recibir alimentos suplementarios. Se utilizan anillos alimentadores para que no se escape el alimento y se quede en el corral. Para cosechar, se utilizan redes de agallas o seines.



Los corrales tienen ciertas desventajas:

- Son caros para construir. Las red debe de ser de nylon o plástico para que no se pudra, y los postes se deben de tratar para que tampoco se pudran. En las Filipinas la construcción de un hectárea de corral cuesta $1,428 (U.S.), utilizando red de nylon y postes de bambú. Esta cifra se puede comparar al costo de un hectárea de construcción de estanque, pero un corral se puede destruir por una tempestad fuerte y no así un estanque.

- Un corral de peces sólo dura de 3 a 5 años en el agua.

- Los corrales generalmente se construyen en las aguas bajas de un lago en donde utilizan el espacio que muchos peces necesitan para alimentarse y reproducirse. Estos corrales, por lo tanto, reducen la producción natural en algunos lagos.

- Los pescadores necesitan ir más adentro para pescar cuando existen corrales en las orillas.

Los corrales también pueden ser construidos como jaulas para que puedan flotar. Los corrales flotantes se utilizan más bien para llevar a cabo estudios de investigación marina; también pueden ser utilizados en lagos. Estos pueden ser pequeños, de 1 hectárea de tamaño, por ejemplo, o tan grandes como de 10 hectáreas. No se pueden destruir por tempestades tan fácilmente como los corrales anclados en el suelo, y se pueden mover de un lugar a otro.

Los corrales pesqueros podrán tener un papel importante en futuros cultivos de peces alrededor del mundo.

EN ARROZALES

En este manual ya se mencionó la práctica de cultivo de peces en arrozales. A continuación se dan otras explicaciones.

El agricultor cava zanjas profundas en los diques del arrozal. Entonces inhunda el campo y planta el arroz. Después que el arroz ha crecido a una altura de 5 cm más o menos, se pueden colocar los peces en el campo.

Este cultivo se puede usar solamente con peces resistentes a bajos niveles de oxígeno y que no son herbívoros ; los herbívoros podrán comerse las plantas chicas de arroz. Los Clarias peces gato son buenos peces para este tipo de cultura ya que tienen órganos accesorios para respirar que les ayudan a respirar aún cuando se seca el arrozal y el agua en las zanjas está muy baja.

Después de haber cosechado el arroz, los peces se pescan con redes de mano y se venden. Este realmente no es un cultivo de peces pero un cultivo de arroz con peces agregados. Puede ser un modo fácil para un agricultor que no tiene terrenos para construir un estanque, para incrementar la producción total de sus tierras.

GPO 898-371

Since 1961 when the Peace Corps was created, more than 80,000 U.S. citizens have served as Volunteers in developing countries, living and working among the people of the Third World as colleagues and co-workers. Today 6000 PCVs are involved in programs designed to help strengthen local capacity to address such fundamental concerns as food production, water supply, energy development, nutrition and health education and reforestation.

Peace Corps overseas offices:

BELIZE
P.O. Box 487
Belize City

BENIN
BP 971
Cotonou

BOTSWANA
P.O. Box 93
Gaborone

BURKINA FASO
BP 537
Ouagadougou

BURUNDI
BP 1720
Bujumbura

CAMEROON
BP 817
Yaounde

CENTRAL AFRICAN REPUBLIC
BP 1080
Bangui

COSTA RICA
Apartado Postal 1266
San Jose

DOMINICAN REPUBLIC
Apartado Postal 1412
Santo Domingo

EASTERN CARIBBEAN
Including: Antigua, Barbados, Grenada, Montserrat, St. Kitts-Nevis, St. Lucia, St. Vincent, and Dominica
Peace Corps
P.O. Box 696-C
Bridgetown, Barbados
West Indies

ECUADOR
Casilla 635-A
Quito

FIJI
P.O. Box 1094
Suva

GABON
BP 2098
Libreville

GAMBIA, The
P.O. Box 582
Banjul

GHANA
P.O. Box 5796
Accra (North)

GUATEMALA
6 ta. Avenida
1-46 Zone 2
Guatemala City

HAITI
c/o American Embassy
Port-au-Prince

HONDURAS
Apartado Postal
C-51
Tegucigalpa

JAMAICA
9 Musgrave Avenue
Kingston 10

KENYA
P.O. Box 30518
Nairobi

LESOTHO
P.O. Box 554
Maseru

LIBERIA
Box 707
Monrovia

MALAWI
Box 208
Lilongwe

MALI
BP 85
Bamako

MAURITANIA
BP 222
Nouakchott

MICRONESIA
P.O. Box 9
Kolonia Pohnpei
F.S.M. 96941

MOROCCO
1, Zanquat
Benzerte
Rabat

NEPAL
P.O. Box 613
Kathmandu

NIGER
BP 10537
Niamey

PAPUA NEW GUINEA
P.O. Box 1790
Boroko
Port Moresby

PARAGUAY
c/o American Embassy
Asuncion

PHILIPPINES
P.O. Box 7013
Manila 3120

RWANDA
BP 28
Kigali

SENEGAL
BP 2554
Dakar

SEYCHELLES
Box 564
Victoria MAHE

SIERRA LEONE
Private Mail Bag
Freetown

SOLOMON ISLANDS
P.O. Box 547
Honiara

SRI LANKA
30/5 Siripa Road
Colombo 5

SWAZILAND
P.O. Box 362
Mbabane

TANZANIA
Box 9123
Dar es Salaam

THAILAND
242 Raivithi Road
Amphur Dusit
Bangkok 10300

TOGO
BP 3194
Lome

TONGA
BP 147
Nuku'Alofa

TUNISIA
BP 96
1002 Tunis
Belvedere
Tunis

WESTERN SAMOA
Private Mail Bag
Apia

YEMEN
P.O. Box 1151
Sana'a

ZAIRE
BP 697
Kinshasa